

প্রাকৃতিক ভূগোল ।



(জ্যোতির্বিজ্ঞানসম্মত)

ঃ প্রথম ও দ্বিতীয় বিদ্যালয়সমূহের ব্যবহারার্থ

ঃ প্রথম ও দ্বিতীয় মুখোপাধ্যায় এম,এ,বি,এল,

প্রণীত ।



কলিকাতা ।

ইন্ডিয়ান প্রেস ।

প্রথম সংস্করণ ১৯০৮ খ্রিঃ

মূল্য ১২৮৮ টাকা ।

উৎসর্গ পত্র ।

এই ক্ষুদ্র

পুস্তকখানি

মহনীয় চরিতা

শ্রীমতী মহারানী

শরৎসুন্দরী দেবীর

প্রাতিঃস্মরণীয় নামে

ঐহার অমুমত্যানুসারে

বহুমানপূর্বক

উৎসর্গীকৃত হইল ।

বিনয়াবনত

শ্রীমুসিংহচন্দ্র শর্মা ।

বিজ্ঞাপন ।

প্রাকৃতিক ভূগোল প্রকাশিত হইল। ইহা কোন পুস্তক
বিশেষের অনুবাদ নহে। ইংরাজী ভাষায় এই বিষয়ে যে সকল
গ্রন্থ গ্রন্থ আছে, তৎসমুদয় অবলম্বনপূর্বক এই ক্ষুদ্র পুস্তকখানি
চিত্ত হইয়াছে। প্রাকৃতিক ভূগোল, প্রাকৃতিক বিজ্ঞান, রসায়ন
প্রভৃতি যেসকল শাস্ত্রের নানাবিধ পরীক্ষা দ্বারা দিন দিন শ্রীবৃদ্ধি
হইতেছে ও নূতন নূতন জ্ঞাতব্য আবিষ্কৃত হইতেছে, তৎসমুদয়
শাস্ত্রে মধ্য মধ্য নূতন নূতন পুস্তক প্রকাশিত হওয়া উচিত।
আমি সমুদয় অভিনব গ্রন্থ পাঠ করিয়া বাবতীয় নূতন বিষয় এই
পুস্তকে সম্মিলিত করিয়াছি। এই পুস্তকের সঙ্কলনবিষয়ে
পরিশ্রম করিতে ক্রটি করি নাই। কতদূর কৃতকার্য হইয়াছি
তাহা সাধারণের বিবেচন। ইহার ভাষাও বাহাতে স্বকুমারমতি
পাঠার্থীর পক্ষে সুসংবোধ হয় তাহা বিশেষ চেষ্টা করিয়াছি,
অতএব ইহা দ্বারা সাধারণের কিঞ্চিৎকিঞ্চিৎ উপকার দর্শিলে আমার
সমুদয় শ্রম সকল হইবে।

পরিশেষে কৃপাকৃত্যনুসারে স্বীকার করিতেছি যে, এই পুস্ত-
কের সংশোধনবিষয়ে আমার ঘোষ্ঠসহোদরপ্রতিম প্রিয়তম বন্ধু
মাননীয় শ্রীযুক্ত বাবু শশিভূষণ চট্টোপাধ্যায় বিদ্যাবাচস্পতি
মহাশয় যথেষ্ট পরিশ্রম করিয়াছেন।

কলিকাতা।

} শ্রীনৃসিংহচন্দ্র শর্মা ।

১ লা আধিন ১৮৭৮।

প্রাকৃতিক ভূগোল ।



উপক্রমণিকা ।

বহিষ্কৃত বস্তুতে গৃহের ছাদ বা অন্য কোন উন্নত স্থান
অথবা প্রস্তুত প্রান্তরে উপবেশনপূর্বক আকাশমণ্ডলের প্রতি
দৃষ্টিপাত করিলে কি মনোহর চিত্র আমাদের নয়নপথে পতিত
হয়। নক্ষত্রমণ্ডল নির্মল, কোথাও মেঘের রেখামাত্র নাই,
একপ সমরে চতুর্দিকে নয়ননিক্ষেপ করিলে কাহার মন না
ভক্তি ও বিস্ময়রসে পরিপ্লুত হয় ? কে না অনন্ত অসীম বিশ্ব-
ব্রাহ্মের অদ্বৈত নিখীলপ্রভাঙ্গী পর্যালোচনা করিয়া সর্বশক্তিমান
পরমেশ্বরকে মনে মনে প্রসংখ্য ধন্যবাদ প্রদান করে ? বৃহৎ বৃহৎ
গ্রহ ও নক্ষত্রসমূহ আকাশের সম্মুখে জলিতেছে, আমরা প্রথমতঃ
উহাদের উজ্জল ও কোমল কিরণ দেখিয়া মোহিত হই।
উহাদিগের সৌন্দর্যরাশি আমাদের দৃষ্টিকে আকর্ষ করে। কিন্তু
কখনো নিরীক্ষণের পরই আমরা উহাদের পার্শ্ব প্ৰভাতে নিকটে
দূরে চতুর্দিকেই আরও বহুসংখ্যক তারা বা নক্ষত্র দেখিতে পাই।
দেখিলে আমরা সেই সুকিরণ তারা বা নক্ষত্র উহাদের কিরণসমূহ

পূর্বদৃষ্ট নক্ষত্রসমূহ অপেক্ষা কিঞ্চিৎ অল্প উজ্জ্বল। আবার আরও অধিকক্ষণ মনোযোগপূর্বক নিরীক্ষণ করিলে আরও কত শত ক্রমশঃ তারকারাশি দৃষ্টিগোচর হয়। আবার যদি দূরবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে আকাশমণ্ডল পর্য্যবেক্ষণ করা যায়, আরও কত শত অতি ক্ষুদ্র নক্ষত্র নয়নপথে উদ্ভূত হইতে থাকে। দূরবীক্ষণের সাহায্যভিন্ন এ গুলিকে দেখিতে পাওয়া যায় না। জ্যোতির্বিৎ পণ্ডিতেরা অশেষবিধ পরীক্ষাদ্বারা সপ্রমাণ করিয়াছেন যে ঐ সকল ক্ষুদ্রনক্ষত্র বাস্তবিক ক্ষুদ্রনহে। উহারা প্রত্যেকে এক একটা প্রকাণ্ড সূর্য্যমণ্ডলস্বরূপ, অথবা তদপেক্ষাও বৃহৎ, কেবল অনেক দূরে অবস্থিত বলিয়া উহাদিগকে অত ক্ষুদ্র দেখায়। যে সকল নক্ষত্র আমরা শুদ্ধ চক্ষুদ্বারা দেখিতে পাই ও যে গুলিকে দেখিতে হইলে দূরবীক্ষণের প্রয়োজন হয় এই সকল ব্যতীত আরও কত শত নক্ষত্র অসীম আকাশমার্গে বিদ্যমান আছে, কিন্তু কোন প্রকার মানুস্রিক কৌশলেই উহাদিগকে দৃষ্টিপথে আনিতে পারা যায় না। গণিতশাস্ত্রের সাহায্যে অনেক দূরবর্তী নক্ষত্রের দূরত্ব সংখ্যায় পর্য্যবসিত করা যাইতে পারে সত্য বটে, কিন্তু ঐ সকল সংখ্যা এত অধিক দূরত্বের প্রকাশক যে উহা মনেও ধারণা ও অনুভব করিতে পারা যায় না। এই সকল বিষয় পর্যালোচনা করিলে হতবুদ্ধি হইতে হয়। ফলতঃ বিশ্বব্রাহ্ম্য অসীম অনন্ত অবাঞ্ছানসগোচর! ইহার সহিত তুলনা করিলে আমাদের সামান্ত পৃথিবী ক্ষুদ্রতম বালুকাকণার স্তায় ও বোধ হয় না।

আবার সমগ্র বিশ্বব্রাহ্ম্যের বিষয় ভুলিয়া গিয়া আমাদের আবাসভূমি এই সামান্ত পৃথিবীর প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে ইহাকে আর সামান্ত বলিয়া বোধ হয় না। দিবাভাগে কোন উন্নত স্থানে স্নানোৎপূর্বক চতুর্দিকে দৃষ্টিপাত করিলে পৃথিবীকে প্রকাণ্ড

অসীম ও পরম রমণীয় বলিয়া বোধ হয় । আবার সম্মুখে সুদূর-
বিস্তীর্ণ ভূভাগে মনে মনে অতিক্রম করিয়া আমরা ক্রমশঃ যতই
অগ্রসর হইতে থাকি, ততই অসংখ্য দেশ বিদেশ, মহাদেশ,
অপার সাগর, গগনভেদী পর্বত আমাদের মানসচক্ষুর সম্মুখে উপ-
স্থিত হইতে থাকে । যদি এই সকল অশেষবিধ পদার্থ একত্র
চক্ষুর উপর দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা হইলে আমরা এই সমা-
গরা ধরিত্রীর অনন্ত বিস্তার ও অসীম শোভাসন্দর্শনে নোহিত
ও বিস্মিত হই !

কেবল ইহাই নহে । এই বিশাল পৃথিবীতে ভিন্ন ভিন্ন নানা
জাতীয় অসংখ্য জীব নিয়ত বিচরণ করিতেছে, কত শত উদ্ভিদ
ফলপুষ্প সুশোভিত হইয়া আমাদের আনন্দ বিধান করিতেছে,
আমরা দিবাভাগে সূর্য্যের উত্তাপ ও আলোক উপভোগ করি-
তেছি, আবার দিবসের পর রাত্রি উপস্থিত হইতেছে, শীত গ্রীষ্মাদি
ঋতুসমূহ নিয়মিত ভূতোর স্থায় যথাসময়ে উপস্থিত হইতেছে, বায়ু
বহিতেছে, কখন স্নাতক মন্দানিল প্রবাহিত হইতেছে, কখন
বা ভীষণ ঝটিকা প্রবলবেগে উদ্ভটীয়মান হইতেছে, নদী ও সমু-
দ্রের জল দিব্যরাত্রির মধ্যে ছুইবার উচ্ছ্বসিত হইয়া জোয়ার ভাটা
উৎপাদন করিতেছে, নদীসমূহ নিয়তই নিরাতিমুখে ধাবমান হই-
তেছে । নিয়ত মেঘ ও বৃষ্টি হওয়াতে নদী হ্রদ প্রভৃতির জল কখনই
শূন্য হইতে পারিতেছে না এবং ঐ জলদ্বারা আমাদের ক্ষেত্রসমূহ
শস্য সম্পত্তিতে পরিপূর্ণ হইতেছে । পৃথিবীর বিশালতার সহিত
এই সকল অদ্ভুত ব্যাপার পর্যালোচনা করিলে ইহাকেই এক
অনির্বচনীয় কাণ্ড বলিয়া কল্পিত হইতে পারে । নিশ্চয়ই এই সকল
নিয়ত পরিবর্তনাদি অবলোকন করিয়া আমাদের পূর্বপুরুষেরা
পৃথিবীর জীবন ও অধিষ্ঠাত্রী দেবতা স্বীকার করিতেন ।

পার্শ্বিক পদার্থসমূহের যে সকল নিয়মিত গতি ও পরিবর্তের বিষয় উপরে উল্লিখিত হইল, তাহা আমরা সর্বদাই প্রত্যক্ষ করিয়া থাকি, এবং সৃষ্টিকর্তার অদ্ভুত নিয়ম ও রচনাকৌশল দেখিয়া বিস্মিত হই। কিন্তু পৃথিবীতে অল্পক্ষণ আরও ক্ষত পরিবর্ত হইতেছে তৎসমুদয় আমরা সহসা বুঝিতে পারি না। কিঞ্চিৎ অনুধাবন করিলে স্পষ্টই বুঝিতে পারা যায় যে নিয়ত পরিবর্তই সৃষ্টির নিয়ম। পৃথিবীস্থ সমুদয় পদার্থই অল্পক্ষণ আকার পরিবর্ত করিতেছে, কিন্তু অল্পে অল্পে সংঘটিত হয় বলিয়া ঐ সকল পরিবর্তের প্রতি আমরা তাদৃশ লক্ষ্য করি না। আমরা আপাততঃ মনে করিয়া থাকি যে ইতস্ততঃ যে সকল মনোহর পদার্থের শোভাসন্দর্শনে আমরা বিমোহিত হই, উহারা বুঝি চিরকালই একরূপ রহি য়াছে, কিন্তু প্রাচীন ইতিবৃত্তাদির প্রতি মনোযোগ করিলে সহজেই আমাদের পের ভ্রম নিরাকৃত হয়। আমরা বুঝিতে পারি যে পৃথিবীর যে স্থান এক্ষণে যে ভাবে আছে কিছুদিন পূর্বে উহা সম্পূর্ণ ভিন্নরূপ ছিল। এক্ষণে যে স্থানে অকূল সমুদ্রেব অসী জলরাশি নিরন্তর ধু ধু করিতেছে, হয়ত বহুকাল পূর্বে ঐ স্থানে অসংখ্য জীবসমাকীর্ণ স্রোতালয় বা অভ্রভেদী পর্বতরাশি বিরাজি ছিল। আবার যে স্থানে এক্ষণে জনতাপরিপূর্ণ প্রকাণ্ড নগ দেখা যাইতেছে, হয়ত কিছুকাল পূর্বে ঐ স্থানে সাগরের জলরাশি উত্তীর্ণতরঙ্গমালা নিক্ষেপ করিয়া বায়ু ও আকাশের সহি জীড়া করিত। অধিক কি, মনুষ্যজাতি আপনাদিগকে স্রাজীয়া বলিয়া অহঙ্কার করিয়া থাকেন, কিন্তু সৃষ্টির প্রারম্ভে পৃথিবীতে মনুষ্যের নামগন্ধও ছিল না, এবং পৃথিবী অধুনা বিজ্ঞানাজাতীয় অদ্ভুত জীবজন্তুর আবাসভূমি ছিল।

উল্লিখিত ব্যাপার সকল উপলব্ধি নহে। প্রকৃত সত্য ঘটনা

এই সমুদয় সপ্রমাণ করিবার জন্য আমাদিগকে অধিক দূরে যাইতে হইবে না। আমাদেয় এই বাঙ্গলাদেশেই অল্পসময়ের মধ্যে অনেক পরিবর্তন ঘটিয়াছে। কিঞ্চিৎ মনোযোগপূর্বক নদী প্রভৃতির গতি পর্যালোচনা করিতে থাকিলে আমরাও উক্ত প্রকার অনেক পরিবর্তন স্বয়ং প্রত্যক্ষ করিতে পারি। বিগত বিশ পঁচিশ বৎসরের মধ্যে কলিকাতার চতুঃপাশ্বে নদিয়া বশোহর প্রভৃতি জেলার কত স্থানে ভূভাগের কত পরিবর্তন হইয়াছে ভাবিলে বিস্মিত হইতে হয়। ব্রহ্মপুত্র, ভাগীরথী, পদ্মা, ভৈরব, খড়িয়া প্রভৃতি বৃহৎ ও ক্ষুদ্র নদীসমূহের গতিপথ অনেক স্থলে সর্বিশেষ পরিবর্তিত হইয়াছে। নদীর স্রোত সরিয়া যাওয়াতে কোথাও জনসমাকীর্ণ গওগ্রাম নদীগর্ভে বিলীন হইয়াছে, কোথাও বা পূর্বে যে স্থান দিয়া নদী প্রবলবেগে প্রবাহিত ছিল, তথায় চর পড়িয়া ক্রমশঃ নূতন গ্রাম ও কালকায় সংস্থাপিত হইতেছে। আরও কিছুদিন পূর্বে ঐ সকল নদী হয়ত অন্য কোন দিক দিয়া প্রবাহিত ছিল। সকলেই জানেন নবদ্বীপ নদিয়া জেলার অন্তর্গত, কিন্তু উহা অধুনা ভাগীরথীর পশ্চিমকূলে বর্তমান জেলায় অবস্থিত। এক্ষণ হইবার কারণ কি? কিছুকাল পূর্বে নবদ্বীপ ভাগীরথীর পূর্ব পারে অবস্থিত ছিল, কালক্রমে নদী এতদূর সরিয়া গিয়াছে যে সমগ্র নবদ্বীপ একবারে ভাগীরথীর পশ্চিম পারে পড়িয়াছে। আবার “নবদ্বীপ” এই নামটী তাৎপর্য্য এই যে উহা পূর্বকালে নদীর গর্ভ হইতে উখিত হইয়াছিল। পদ্মানদীর ভাঙনে কত গ্রাম একবারে বিলুপ্ত হইতেছে ও উহাদের পরিবর্তে পদ্মার চরে আবার নূতন নূতন গ্রাম সংস্থাপিত হইতেছে। কীর্তিনাশা নদীর স্রোতে প্রসিদ্ধ রাজা রাজবল্লভের কত কীর্তি ললসাৎ হইয়াছে তাহা প্রত্যেক বঙ্গবাসীই জানিতে পারেন। আর ৬০/৭০ বৎসর পূর্বে ব্রহ্মপুত্র নদ প্রায় জেলায়

বহুদূর পূর্ব দিয়া প্রবাহিত ছিল, কিন্তু উহা এক্ষণে ঢাকার অনেক পশ্চিম দিয়া প্রবাহিত হইতেছে। উহার প্রাচীন স্রোত অধুনা ক্রমশই মজিয়া যাইতেছে। ক্রমাগত চর পড়াতে গঙ্গা পদ্মা প্রভৃতি যাবতীয় প্রধান নদীই ক্রমশঃ অনাব্য হইয়া উঠিতেছে। ফলতঃ বহুকাল নদীসমূহের এইরূপ ছরবস্থা চলিতে থাকিলে কালক্রমে উহারা শুষ্কপ্রায় হইয়া যাইবে ও হিমালয়ের প্রকাণ্ড তুষাররাশির পরীবাহের জন্য হয় ত কোন নূতন প্রবাহিকার উদ্ভব হইবে। পদ্মাতীরে ষাঁহারা বাস করিয়া থাকেন, তাঁহারা উহার দৌরাভ্য স্বচক্ষে অন্বেষণ করিয়া থাকেন। পদ্মার প্রবলস্রোতে উহার এক কূল নিয়তই ভাঙিতেছে ও অপর কূল গড়িতেছে নদীৰ এইরূপ অত্যাচারে কত লোককে নিরন্তর বাসস্থান পরিবর্তন করিতে হয় তাহার সংখ্যা করা যায় না। সম্প্রতি পদ্মানদীর ভাঙনে গোয়ালন্দের প্রকাণ্ড রেলওয়ে ষ্টেশন পর্য্যন্ত জনসাধারণ হইবার উপক্রম হইয়াছে।

আমরা বাহুল্যভয়ে কেবল আমাদের দেশ হইতেই এই প্রাকৃতিক পরিবর্তের উদাহরণ প্রদান করিলাম। জ্ঞানবৃদ্ধিসংকায়ে পাঠার্থীরা বুঝিতে পারিবেন যে ইউরোপ আমেরিক প্রভৃতি যাবতীয় ভূভাগেই নিয়ত এইরূপ পরিবর্ত সংঘটিত হইতেছে।

আবার আমাদের দেশে আগ্নেয় পর্বত নাই। সুতরাং ভূমিকম্প ও অগ্ন্যুৎপাতের ও তাদৃশ উৎপাত নাই। কিন্তু যে ভূভাগে কোন আগ্নেয় গিরির নিকটে অবস্থিত তথায় ভূমিকম্প ও অগ্ন্যুৎপাতে কত শত প্রসিদ্ধ নগর বা স্থানের সংসারপরিপূর্ণ প্রাণসমূহ সাগরগর্ভে বা ভূগর্ভে নিহিত হয়। দক্ষিণ আমেরিকা অনেক স্থানে সচরাচর এইরূপ ঘটনা দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে

ইউরোপের দক্ষিণে নেপলস নগরে বিশ্ববিদ্যালয় নামক একটি প্রসিদ্ধ আশ্রম গিরি আছে । খৃষ্টীয় শতকের প্রারম্ভে এই পর্বতের অগ্ন্যুৎপাতে পম্পী নামে একটি প্রসিদ্ধ নগরী একবারে ভূমিসাৎ হইয়া যায় । অল্প দিন হইল উক্ত স্থান খনন করিতে করিতে পম্পীনগরীর ভাস্কর্য্যাবশেষ আবিষ্কৃত হইয়াছে । কতকাল হইয়া গিয়াছে তথাপি পম্পীনগরীর মধ্যে অগ্ন্যুৎপাতের সময় কি জীবজন্তু কি নির্জীব পদার্থ বাহা যে ভাবে অবস্থিত ছিল, তাহার অবশেষ অবিকল সেইভাবেই রহিয়াছে ! সমুদ্রজলের তরঙ্গ ও নদীবেগ এই দুই কারণে যেরূপ ভূভাগ বিনষ্ট হইয়া যায়, অগ্ন্যুৎপাতদ্বারাও সেইরূপ সৃষ্টিলোপ পাইয়া থাকে । কিন্তু সাগরতরঙ্গ ও নদীবেগ দ্বারা মৃত্তিকা গলিয়া যে ভূভাগ নষ্ট হইয়া যায় তাহাই আবার স্থানান্তরে অন্য আকারে পুনরুদ্ভূত হয় । ভূমিকম্পাদি দ্বারা কেবল সৃষ্টি লোপ পায় আপাততঃ ইহাই বোধ হয়, কিন্তু এরূপ সংস্কার ভ্রান্তিমূলক । ভূমিকম্পাদি উৎপাতের ও বিলক্ষণ উপযোগিতা আছে । ইহাদ্বারা সাগরগর্ভস্থ অনেক ভূভাগ ক্রমশঃ উন্নত হইয়া অবশেষে জল ছাড়াইয়া উঠে ও দ্বীপাকারে পরিণত হয় । অনেক বিজ্ঞানবিৎ পণ্ডিতেরা কহিয়া থাকেন যে সৃষ্টির প্রারম্ভে সমগ্র পৃথিবীই সাগরগর্ভে নিহিত ছিল, কালক্রমে ভূমিকম্পের উত্তেজনায় উহা ক্রমশঃ জলরাশিভেদ করিয়া উঠে উঠিয়াছে । ফলতঃ এই বিশ্বরাজ্যে একটি ক্ষুদ্র পরমাণুর ও বিলোপ নাই, কেবল নিরন্তর পরিবর্তন হইতেছে । সুতরাং স্পষ্টই প্রতীয়মান হইতেছে যে যে কোন কারণে হউক না কেন, এক স্থানের ভূভাগ বিলুপ্ত হইলে উহা অন্য স্থানে অন্য আকারে নিশ্চয়ই পুনরুৎপন্ন হইবে ।

উল্লিখিত নৈসর্গিক ঘটনাসমূহের প্রতি মনোযোগ করিলে

বিস্তৃত হইতে হয় ও ঈশ্বরের আশ্চর্য্য নির্মাণকৌশলের বিষয় বুঝিতে না পারিয়া কেবল ভক্তিরসে বিহ্বল হইতে হয়। কিন্তু এ সকলের কি কারণ নাই? এই সমস্ত নৈসর্গিক ব্যাপার কি যদৃচ্ছাসম্মত, না কোন প্রকার নির্দিষ্ট নিয়ম বা নিয়ম সমূহের ফলস্বরূপ? এই প্রশ্নের উত্তর দেওয়া কঠিন নহে। যে সকল ঘটনা ও পরিবর্তের বিষয় উল্লিখিত হইয়াছে, সমুদয়ই নির্দিষ্ট নিয়মের অধীন, সমুদয়েরই নির্দিষ্ট কারণ আছে। ঈশ্বরের সৃষ্টিতে একটা সামান্য পরমাণু ও নিয়মের বহির্ভূত নহে। সর্ব নিয়ন্তা ক্ষুদ্র পরমাণু হইতে বিশাল ব্রহ্মাণ্ড পর্য্যন্ত নির্দিষ্ট নিয়ম সমূহের অধীন করিয়াছেন। সুতরাং কার্য্য দেখিলেই কারণে অনুমান করিতে হয়। মনুষ্য বুদ্ধিবলে ঐশ্বরিক নিয়ম সকল আবিষ্কৃত করিতে পারেন বলিয়াই সৃষ্টির মধ্যে সর্বশ্রেষ্ঠ পৃথিবী সম্বন্ধে যে সমস্ত ঘটনা ও পরিবর্তের বিষয় উল্লিখিত হইয়াছে তৎসমুদয়ের কারণ অনুসন্ধান ও নির্ণয় করাই প্রাকৃতিক ভূগোল শাস্ত্রের উদ্দেশ্য। পৃথিবী ও জীবজন্তু কেন সৃষ্ট হইয়াছে তাহা আমরা বলিতে পারি না। কিন্তু পৃথিবীকে আমরা যেরূপ অবস্থায় দেখিতেছি উহা কেন ওরূপ অবস্থা প্রাপ্ত হইয়াছে কি কারণে মেঘ বারিবর্ষণ করিতেছে, কি কারণে সমুদ্রে জোয়ার ভাটা হইতেছে, কি কারণে রাত্রি দিন হইতেছে, কি কারণে বরফ পড়িতেছে, কি কারণে ভূমিকম্প ঝড় বাত্যা দ্বাইক্লো প্রভৃতি সংঘটিত হইতেছে, স্বল্প অনুসন্ধান করিলে আমরা নির্ণয় করিতে পারি। ফলতঃ পৃথিবীর প্রকৃতি, মনুষ্য প্রভৃতি জ্যোতিষ্কদিগের সহিত ইহার বিরূপ সম্বন্ধ ও ইহাতে যাবতীয় নৈসর্গিক ব্যাপার দেখিতে পাওয়া যায়, তৎসমুদয়ের কারণাদি নির্ণয় করাই প্রাকৃতিক ভূগোলের কার্য্য।

প্রাকৃতিক ভূগোল শাস্ত্রে যে সকল বিষয়ের আলোচনা হইয়া থাকে তৎসমুদয়ের মধ্যে অনেকগুলির সহিত আকাশচরিত্রপরিচিত। বায়ুর সহিত আমাদিগের যেরূপ নিকটসম্বন্ধ অন্য কোন পদার্থেরই সহিত বোধ হয় তাদৃশ নহে। বায়ুর সাহায্যে নিশ্বাস প্রশ্বাস দ্বারা আমরা জীবন ধারণ করিতেছি, যদি এক মুহূর্তের জন্যও পৃথিবী বায়ুশূন্য হয়, তাহা হইলে তদুৎপত্তি সমুদয় জীব মৃত্যুমুখে পতিত হয়। ফলতঃ বায়ুর এতদূর প্রয়োজন দেখিয়াই পণ্ডিতেরা বায়ুকে জগৎপ্রাণ বলিয়া নির্দেশ করিয়াছেন। আমরা মন্দ মন্দ মলয় পবন হইতে প্রচণ্ড ঝটিকা পর্য্যন্ত বায়ুর নানাবিধ মূর্ত্তি অগুরুণ প্রত্যক্ষ করিয়া থাকি। বায়ুর ন্যায় জল ও আমাদের চিরপরিচিত। আমরা দেখিতেছি, আকাশ ঘনঘটায় আচ্ছন্ন হইয়া প্রবলবেগে বারিবর্ষণ করিতেছে ও ঐ বৃষ্টির সাহায্যে আমাদের শস্যক্ষেত্রসমূহ তৃণশস্যাদিতে বিভূষিত হইয়া আমাদের জীবন রক্ষা করিতেছে। আপাততঃ এই সকল প্রাত্যহিক ব্যাপার অতি সামান্য বলিয়া প্রতীয়মান হইতে পারে, কিন্তু কিঞ্চিৎ অল্পধ্যান করিলে অনায়াসেই বুঝিতে পারা যায় যে এ সকল সামান্য ব্যাপার নহে। বায়ু কখন মন্দ মন্দ সঞ্চারে মনোহর মূর্ত্তি ধারণ করে, কখন বা ভীষণ ঝঞ্জাবাতরূপে স্রষ্টি-লোপ করিতে উদ্যত হয়। কখন বৃষ্টির অভাবে তৃণশস্যাদি শুষ্ক হইয়া ছর্ত্তিক্ষ উপস্থিত হয়, কখন বা অতিবৃষ্টি হওয়াতে শস্যাদি বিনষ্ট হইয়া যায়। এই সকল ঘটনা কি কারণে উপস্থিত হয় আমরা সহজে স্থির করিতে পারি না। প্রাকৃতিক ভূগোল পাঠ করিলে এই সকল বিষয়ের তথ্য জানিতে পারা যায়। সমগ্র বায়ু-রাশিকে একটা অখণ্ড পদার্থ মনে করিয়া উহার প্রকৃতি গুণ ও কার্য প্রভৃতি নির্ণয় করা প্রাকৃতিক ভূগোলের অন্যতম কার্য।

বায়ুর ন্যায় মেঘ বৃষ্টি সমুদ্রের জলোচ্ছ্বাস প্রভৃতি যাবতীয় নৈসর্গিক বাপারই এই শাস্ত্রের বিবেচ্য ইহা পূর্বেই কথিত হইয়াছে রাজ্য দেশ নগর গ্রাম লোক বাণিজ্য প্রভৃতি ভূগোলের যে অংশে বর্ণিত হয় তাহার নাম রাজনীতিক ভূগোল, উহার সহিত প্রাকৃতিক ভূগোলের কিছুমাত্র সম্পর্ক নাই।

প্রাকৃতিক ভূগোল সচরাচর যে সকল বিষয় বিবৃত হইয়া থাকে সমুদয় কণ্ঠস্থ করিলেই প্রাকৃতিক ভূগোল শাস্ত্রে সম্যক ব্যুৎপত্তি জন্মিবে পাঠার্থীরা যেন এরূপ কখনই মনে না করেন পুস্তক পাঠ করিয়া স্বয়ং সকল বিষয় পূর্ষ্যবেক্ষণ ও পরীক্ষ করিতে শিখাই পাঠের প্রধান উদ্দেশ্য এবং এই উদ্দেশ্যসাধন করিবার জন্য গ্রন্থে কেবল পথ দেখাইয়া দেওয়া হয়।

এই ক্ষুদ্র পুস্তকে যে সকল বিষয় বর্ণিত হইবে নিম্নে সংক্ষেপে তৎসমুদয়ের তালিকা প্রদত্ত হইতেছে। তদৃষ্টে পাঠার্থীরা পুস্তক কেবল আদ্যন্ত কাণ্ডগ্রহ করিতে সক্ষম হইবেন।

প্রথমতঃ। পৃথিবীর আকার ও প্রকৃতি কিরূপ? ইহা যে একটি গ্রন্থ তাহা সকলেই শুনিয়া থাকিবেন, সুতরাং গ্রন্থ বলিয়া পৃথিবীর কি কি গুণ তাহা জানা আবশ্যক। অন্যান্য গ্রন্থের সহিত পৃথিবীর কিরূপ সম্বন্ধ। সূর্য্য সমুদয় গ্রহের কেন্দ্রস্বরূপ ও আলোক ও উত্তাপের আদি কারণ। এই সূর্য্যের সহিত পৃথিবীর কিরূপ সম্বন্ধ বিশেষরূপে অবগত হওয়া আবশ্যক। অন্তঃপ্রসঙ্গ এই সকল বিষয় সবিস্তরে বিবেচিত হইবে।

দ্বিতীয়তঃ। সূর্য্য চন্দ্র প্রভৃতি গ্রন্থ উপগ্রহাদির বিষয় পরিভ্রমণপূর্ব্বক আমাদের ঐ আবাসভূমি পৃথিবীর বিষয় পর্যালোচনা করিলে আমরা দেখিতে পাই যে, ভূমণ্ডল একটি বায়বীয় আবরণে সমকৃত্য আচ্ছাদিত রহিয়াছে। এই বায়বীয় আবরণের স্বরূপ

কি প্রকার ? উহা কি কি উপকরণে নিৰ্মিত, উহাদ্বারা ভূপৃষ্ঠে
কিরূপ কার্য্য উৎপাদিত হইয়া থাকে ? পরে এই সকল বিষয়
বিবেচিত হইবে ।

তৃতীয়তঃ । বায়ুগোলক পৃথিবীর সর্বোপরিস্থ আবরণ, কিন্তু
এতদ্ভিন্ন ইহার অবয়বের সহিত অব্যবহিত আর একটা আবরণ
আছে । আমাদের মধ্যে সকলেই জানেন জল কি পদার্থ । যে
জলরাশি পৃথিবীকে আবরণ করিয়া রহিয়াছে উহাকে মহাসাগর
কহে । পৃথিবীর ভূভাগ জলমধ্যস্থ বলিয়া আমাদের শাস্ত্রকারেরা
উহাকে সাগরাস্থরা এই বিশেষণ দিয়া থাকেন । এই জলের বিষয়
সম্যক অবগত হওয়া বিশেষ প্রয়োজনীয় । এই জন্য বায়ুনির্ণয়ের
পর জলের প্রকৃতি, উপকরণ, সমুদ্রের প্রবাহ, জোয়ার ভাটা, বৃষ্টি
প্রভৃতির বিষয় সবিস্তরে বিবেচিত হইবে ।

চতুর্থতঃ । বায়ু ও জলের বিষয় নিঃশেষ করিয়া পৃথিবীর
ভূভাগের বিষয় বর্ণিত হইবে । এই স্থলে দেশ মহাদেশ দ্বীপ
পর্বত আশ্রয় গিরি প্রভৃতি কাহাকে বলে, কি প্রকারে
উহাদের উৎপত্তি হয়, উহাদের দ্বারা ভূপৃষ্ঠে কিরূপ কার্য্য উৎ-
পাদিত হইয়া থাকে, এই সমুদয় বিষয় স্বস্বাক্ষররূপে বিবেচিত
হইবে ।

পঞ্চমতঃ । পরিশেষে ভূপৃষ্ঠের কোন্ অংশের কিরূপ উষ্ণতা,
কিরূপ আবহাওয়া, কিরূপ জলবায়ু, এবং ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন
প্রকার জলবায়ু হইবার কারণই বা কি ? এই সকল বিষয় বিবেচিত
হইবে । উপসংহারে পৃথিবীর কোন্ অংশে কিরূপ জীব ও
উদ্ভিজ্জের বাস ও কি কারণেই বা ওরূপ হইয়া থাকে, এই সমুদয়
নিরূপণপূর্বক পুস্তক শেষ করা যাইবে ।

প্রাকৃতিক ভূগোল ।

প্রথম অধ্যায় ।

প্রথম পরিচ্ছেদ ।

পৃথিবীর আকার ।

বহুকাল পূর্বে মানুষের এই সংস্কার ছিল যে পৃথিবী দর্পণে ন্যায় চতুষ্কোণ ও বহুদূরবিস্তৃত এবং সূর্য্য চন্দ্র প্রভৃতি গ্রহ নক্ষত্রসমূহ ইহার চতুর্দিকে পরিভ্রমণ পূর্ব্বক রাত্রি দি প্রভৃতি উৎপাদন করিতেছে। কিন্তু বিজ্ঞানশাস্ত্রের সমধিক চর্চা হওয়াতে উল্লিখিত সংস্কার ভ্রান্তিমূলক বলিয়া প্রতিপন্ন হইয়াছে। জ্যোতির্বিৎ পণ্ডিতেরা দ্রষ্টব্য করিয়াছেন যে পৃথিবী একটা গোল, পৃথিবীর আকার কমলালেবুর ন্যায় গোল এবং ইহা প্রতিনিয়ত সূর্য্যমণ্ডলের চতুর্দিকে শূন্যমার্গে পরিভ্রমণ (করতঃ) পতিবৎসর একবার করিয়া সূর্য্যমণ্ডল প্রদক্ষিণ করিতেছে। পৃথিবীর ন্যায় মঙ্গল বুধ বৃহস্পতি শুক্র শনি প্রভৃতি আরও অনেক গুলি গ্রহ শূন্যমার্গে পরিভ্রমণপূর্ব্বক সূর্য্যমণ্ডল প্রদক্ষিণ করিতেছে। সূর্য্যমণ্ডল এই গ্রহমণ্ডলী

পরিভ্রমণপথের কেন্দ্রস্বরূপ। পৃথিবী প্রভৃতি গ্রহগণ যেরূপ সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে সেইরূপ ইহাদিগের মধ্যে অনেকগুলির চতুর্দিকে ও অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রহ নিয়ত পরিভ্রমণ করিতেছে। এই ক্ষুদ্র গ্রহদিগকে উপগ্রহ বা পারিপার্শ্বিক কহে। অতঃপৃথিবীর উপগ্রহ। পৃথিবী, বুধ, বৃহস্পতি প্রভৃতি গ্রহ ও চন্দ্রাদি উপগ্রহ কি প্রকারে শূন্যমার্গে বিচরণ করিয়া থাকে ও নিজ নিজ পথ হইতে যে স্থগিত হয় না, তাহার কারণ কি? প্রকৃতির নিয়ম এই জগতে যাবতীয় পরমাণু আছে সমুদায়ই পরস্পরকে আকর্ষণ করিতেছে, এই নিয়মের বশবর্তী হইয়া পৃথিবী সূর্য্য বুধ বৃহস্পতি প্রভৃতি গ্রহ ও চন্দ্রাদি উপগ্রহ পরস্পরের আকর্ষণে আবদ্ধ হইয়া একটা পরিবারের ন্যায় একত্র বিচরণ করিতেছে, কোন প্রকারে স্থানভ্রষ্ট হইতে পারে না। এই আকর্ষণের বলেই আবার মনুষ্যাদি জীবজন্তু স্থানভ্রষ্ট না হইয়া ভূপৃষ্ঠে স্থখে কালযাপন করিতেছে। সূর্য্য, পৃথিবী প্রভৃতি গ্রহসমূহের কেন্দ্র, এই কেন্দ্র ও গ্রহ উপগ্রহাদি সমষ্টির সাধারণ নাম সৌর জগৎ। আমরা নিঃশূল আকাশে যে সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নক্ষত্র দেখিতে পাই, তাহারাও প্রত্যেকে সূর্য্যের ন্যায় এক একটা স্বতন্ত্র সৌরজগতের কেন্দ্র, সুতরাং বিশ্বসংসারে কত সৌরজগৎ বিদ্যমান আছে তাহার সংখ্যা করা যায় না। ঈশ্বরের দৃষ্টি কি অসীম কি অনন্ত!

পৃথিবী সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে ও চন্দ্র পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করিতেছে ইহা পূর্বেই উল্লেখ করা হইয়াছে। পার্শ্বাধিগণ সামান্যতঃ বুঝিয়া রাখিবেন যে উক্ত পার্শ্বিক গতির প্রভাবেই দিন রাত্রি শীত গ্রীষ্ম প্রভৃতি প্রাপ্ত হইয়া থাকে। ক্রমশঃ এই সকল বিষয়ের ব্যাখ্যা করা যাইবে।

পৃথিবীর আকার কিরূপ তাহা সামান্যাকারে কথিত হইয়াছে, এক্ষণে পৃথিবীর আকার গতি প্রভৃতির বিষয় সবিস্তরে বর্ণিত হইতেছে।

পৃথিবী গোলাকার কিন্তু সম্পূর্ণ গোল নহে। কমলালেবুর ন্যায় ইহার উত্তর ও দক্ষিণ প্রান্ত কিঞ্চিৎ চাপা। বোধ হয় সৃষ্টির আরম্ভে ইহা সম্পূর্ণ গোলাকার ছিল, পরে নিয়ত ঘূর্ণনদ্বারা ইহার উত্তর প্রান্ত কিঞ্চিৎ বসিয়া গিয়াছে ও উহার পার্শ্বদ্বয় কিঞ্চিৎ ঠেলিয়া উঠিয়াছে। একটা কাঁচা মাটির ভাঁটা ঠিক গোল করিয়া নিৰ্মাণপূর্বক উহার ঠিক মধ্যস্থল দিয়া একটা শলাকা বা সরু কাটা প্রবিষ্ট করিয়া যদি ঐ কাটা ধরিয়া ভাঁটা-টাকে ঘুরান যায়, তাহা হইলে ক্রমশঃ উহার দুই প্রান্ত বসিয়া যাইবে ও দুই পার্শ্ব কিঞ্চিৎ ক্ষীত হইয়া ঠেলিয়া উঠিবে। আদিকালে পৃথিবীও যে ভাঁটার ন্যায় কাঁচা ছিল তাহার অনেক প্রমাণ পাওয়া যায়। পৃথিবী যে গোলাকার তাহা নিম্নলিখিত কয়েকটা প্রমাণদ্বারা স্পষ্ট হৃদয়ঙ্গম হইবে।

(১) যদি ইংলণ্ড বা ভারতমহাসাগর হইতে জাহাজ খুলিয়া অনবরত পশ্চিমাভিমুখে যাওয়া যায়, তাহা হইলে কিছুদিন পরে আমরা ইংলণ্ড বা ভারতমহাসাগরের যে স্থান হইতে যাত্রা করিয়াছিলাম অবিকল সেই স্থানে উপনীত হইব; কুজাপি দিক প্রবিবর্ত করিতে হইবে না। পৃথিবী গোল না হইয়া অন্য কোন আকারের হইলে কখনই এরূপ ঘটনা হইতে পারে না।

(২) সমুদ্রের তীরে দণ্ডায়মান হইয়া যদি সমুদ্রের অনন্ত জলরাশির প্রতি দৃষ্টিপাত করা যায়, তাহা হইলে কখন কখন বহুদূরে ভাসমান জাহাজের উর্দ্ধভাগ অর্থাৎ মাস্তুল পাইল প্রভৃতি প্রথমতঃ আমাদের দৃষ্টিপথে পতিত হইতে থাকে, পরে জাহাজ

খানি ক্রমশঃ যতই তীরের দিকে অগ্রসর হইতে থাকে, ততই উহার অন্যান্য অংশ দৃষ্টিগোচর হয়, এবং এইরূপে ক্রমশঃ অগ্রসর হইলে পরিশেষে আমরা সমগ্র জাহাজখানি দেখিতে পাই। দূর হঠাতে জাহাজের মাস্তুল যখন আমাদের দৃষ্টিপথে প্রথম পতিত হয়, তখন ঠিক যেন বোধ হয় যে জাহাজ খানি সাগরগর্ভ হইতে উঠিয়া হইতেছে। এইরূপ যদি কোন জাহাজ আমাদের নিকট হইতে দূরে যাইতে থাকে, তখন প্রথমতঃ উহার অধোভাগ অর্থাৎ হাবি প্রভৃতি অদৃশ্য হইতে থাকে, পরে যতই জাহাজ অগ্রসর হয় ততই উহার অন্যান্য অংশ ক্রমশঃ অদৃশ্য হইতে হঠাতে সমগ্র জাহাজ খানি অদৃশ্য হইয়া যায়, বোধ হয় যেন জাহাজ খানি সমুদ্রগর্ভে ডুবিয়া গেল। যদি সমুদ্রের উপরিভাগ সমতল হইত, তাহা হইলে জাহাজ খানি কখনই ক্রমশঃ দৃশ্য বা অদৃশ্য হইতে পারিত না। ফলতঃ দর্শক ও জাহাজ এই উভয়ের মধ্য-ভাগ উচ্চ অর্থাৎ গোলাকার বলিয়াই একরূপ হইয়া থাকে।

পৃথিবী গোল।



এইরূপ আবার শরৎকালে আকাশমণ্ডল নির্মল ও পরিষ্কার হইলে যদি আমরা কোন দিন প্রাতঃকালে মালদহ, দিনাজপুর, পূর্ণিয়া বা মুন্সের প্রভৃতি যে কোন স্থানে উপস্থিত হইয়া উত্তর-দিকে দূরদৃষ্টি নিক্ষেপ করি, তাহা হইলে আমরা হিমালয় পর্বতের ভূবরোধন শৃঙ্গরাজি বালহুয়াকিরণে বিরামিত হইয়াছে।

দেখিতে পাই। এই সকল শৃঙ্গ বহুদূর উন্নত ও আকাশভেদী, কিন্তু দূর হইতে দেখিলে উহাদিগকে তাদৃশ উচ্চ বলিয়া বোধ হয় না, আর পরিদৃশ্যমান পর্বতশ্রেণীর নিম্নভাগ একবারে অদৃশ্য থাকে। এরূপ হইবার কারণ কি? যদি পৃথিবী সমতল হইত, তাহা হইলে উক্ত শৃঙ্গ হিমালয়ের আপাদমস্তক একবারেই দর্শকের দৃষ্টিক্ষেত্রে পতিত হইতে পারিত। কিন্তু তাহা না হইয়া শৃঙ্গ-সমূহের কিয়দংশ পর্য্যন্ত অদৃশ্য থাকে। ইহা দ্বারা নিঃসন্দেহ বোধ হইতেছে যে দর্শক ও দৃষ্ট পদার্থের অন্তর্য্যস্তী ভূভাগ গোলাকার পৃথিবীর কিয়দংশ বলিয়া কিয়ৎ পরিমাণে উন্নত এবং এই উন্নতিই দর্শকের গতিরোধ করে বলিয়া সমগ্র পদার্থ একবারে দৃষ্টগোচর হয় না। উপরে দর্শক ও দূরবর্তী অণুবান-যতিত যে উদাহরণ দেওয়া হইয়াছে সেস্থলেও অবিকল এইরূপ ঘটিয়া থাকে। পৃথিবী গোলাকার বটে কিন্তু এত বৃহৎ যে আমরা অল্প স্থানের মধ্যে উহার গোলত্ব প্রত্যক্ষ করিতে পারি না।

(৩) যদি পৃথিবী গোলাকার না হইয়া সমভূমি হইত, তাহা হইলে পৃথিবীর সর্বত্রই এক সময়ে সূর্য্যোদয় হইত, কিন্তু এরূপ না হইয়া ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন সময়ে সূর্য্যোদয় হইয়া থাকে, কোন স্থান হইতে পূর্বাভিমুখে বা পশ্চিমাভিমুখে গমন করিতে থাকিলে এই ব্যাপার প্রত্যক্ষ অনুভূত হয়। আবার যদি পৃথিবী গোলাকার না হইয়া সমতল হইত, তাহা হইলে অবশ্যই পর্বতাদি উন্নত স্থানে উঠিলে সমগ্র পৃথিবী একবারে দৃষ্টিক্ষেত্রে পতিত হইতে পারিত, কিন্তু তাহা না হইয়া পর্বতাদির উন্নতি অনুসারে দৃষ্টিক্ষেত্রের ভারতম্য হইয়া থাকে।

(৪) উপরে সপ্রমাণ হইবে যে, পৃথিবী ও চন্দ্র শূন্যস্থানে

নয়ত বিচরণ করিতেছে। এইরূপ বিচরণ করিতে করিতে ধন পৃথিবী সূর্য্য ও চন্দ্রের মধ্যস্থলে উপনীত হয় সেই সময় পৃথিবী চন্দ্র অপেক্ষা আকারে অনেক বৃহৎ বলিয়া সূর্য্যের আলোক প্রতিরোধ করে ও চন্দ্র অদৃশ্য হইয়া যায়। ইহাকে চন্দ্রগ্রহণ কহে। চন্দ্রগ্রহণের সময় চন্দ্রের উপর পৃথিবীর ছায়া পড়ে উহা সর্ব্বদাই গোলাকার দেখায়। পৃথিবী গোলাকার না হইলে কখনই এরূপ হইতে পারে না।

(৫) যদি ইহা সম্ভব হইত, যদি আমরা কোন উপায়ে গালাদিগকে চন্দ্রের উপর লইয়া যাইতে পারিতাম, তাহা হইলে পৃথিবীপৃষ্ঠে সূর্য্যের আলোক প্রতিফলিত হওয়াতে পৃথিবীকে যবিকল চন্দ্রের ন্যায় গোলাকার বোধ হইত। যদি সূর্য্যমণ্ডল হইতে কোন ব্যক্তি আমাদের পৃথিবীতে আসিতে পারিতেন, তাহা হইলে আমরা তাঁহার মুখে নিশ্চয়ই শুনিতাম যে পৃথিবী গোলা হইতে একটা ক্ষুদ্র নক্ষত্রের ন্যায় প্রতীয়মান হয়।

পৃথিবী গোলাকার বটে কিন্তু সম্পূর্ণ গোল নহে, উত্তর ও দক্ষিণ প্রান্তে কিঞ্চিৎ চাপা; সুতরাং ইহার আকার কমলা লবুর জায়। কি প্রকারে ইহা জানিতে পারা গিয়াছে এবং কে উপায়েই বা ইহা মাপিয়া স্থির করা যায় তাহা পরে বর্ণিত হইবে। যদি এই চাপা অংশের একটীর ঠিক মধ্যস্থল দিয়া এরূপ একটা রেখা কল্পনা করা যায় যে উহা পৃথিবীর কেন্দ্র ভেদ করিয়া অপর চাপা প্রান্তের ঠিক মধ্যস্থলে উপনীত হয়, তাহা হইলে ঐ কল্পিত রেখাকে পৃথিবীর অক্ষ বা অক্ষদণ্ড কহে। অক্ষরেখা যে দুই প্রান্তে পৃথিবী স্পর্শ করে উহাদিগের নাম মেরু। উত্তর প্রান্তকে উত্তর মেরু বা হুমেরু ও দক্ষিণ প্রান্তকে দক্ষিণ মেরু কহে। মেরুদ্বয়ের ঠিক মধ্যস্থল দিয়া পৃথিবীর

অপেক্ষাকৃত উন্নত অংশ পরিবেষ্টন করিয়া পূর্ব পশ্চিমে যে রেখা কল্পনা করা যায়, তাহার নাম নিরক্ষ বা বিষুবরেখা। এই রেখাবারা পৃথিবী উত্তর ও দক্ষিণে দুই সমান অংশে বিভক্ত হয়।

পৃথিবীর আকার গোল ইহা

সপ্রমাণ হইয়াছে, পৃথিবীর

পরিমাণ নিম্নে নির্দিষ্ট হইতেছে।

পৃথিবীর গরিষ্ঠ ব্যাস সর্বাং

যাহা পূর্ব পশ্চিমে পৃথিবীকে

ভেদ করিয়া উভয়ভাগে বিভব-

রেখা স্পর্শ করে তাহার দৈর্ঘ্য

৭৯২৫ মাইল আর উহার লঘিষ্ঠ

অর্থাৎ মেরুস্পর্শী ব্যাসের দৈর্ঘ্য ৭৮৯৯ মাইল, অতএব মোটের

উপর পৃথিবীর ব্যাস ৮০০০ মাইল ধরা যাইতে পারে। এক্ষণে

স্পষ্টই প্রতীয়মান হইতেছে যে ৭৯২৫ মাইল হইতে ৭৮৯৯ মাইল

বাদ দিলে যাহা অবশিষ্ট থাকে তাহাই পৃথিবীর মেরুদ্বয়ের নিকট-

তার পরিমাণ অর্থাৎ গড়ে ২৬ মাইল। পৃথিবীর পরিধি প্রায়

২৫০০০ মাইল। ইহার পরিমাণকল প্রায় ১৯৭০০০,০০০ বর্গ

মাইল। ইহার ভরফল ২৬০,০০০,০০০,০০০ ঘন মাইল ও ইহার

ওজন প্রায় ৫,৪২৫,০৯২,৫০০,০০০,০০০,০০০ টন।



দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ ।

পৃথিবীর গতি ।

আপাততঃ দেখিলে বোধ হয় যে পৃথিবী নিশ্চল, এক স্থানে স্থিরভাবে অবস্থিত রহিয়াছে ও সূর্য্যচন্দ্রাদি উহার চতুর্দিকে পরিভ্রমণ করিতেছে । কিন্তু বহুদিবস হইল জ্যোতিঃশাস্ত্রের উন্নতি হওয়াতে সপ্রমাণ হইয়াছে যে উল্লিখিত সংস্কার ভ্রান্তিমূলক । সকল জ্যোতিষ্কই আকাশমার্গে স্ব স্ব নির্দিষ্ট পথে নিয়ত পরিভ্রমণ করিতেছে । সূর্য্য অল্প কোন জ্যোতিষ্কের চতুর্দিকে পরিভ্রমণ করিতেছে কি না তাহা অদ্যাপি নির্ণীত হয় নাই, কিন্তু সূর্য্যের যে এক প্রকার গতি আছে তাহাতে আর সন্দেহ নাই । পৃথিবী ও অন্যান্য গ্রহ সূর্য্যের চতুর্দিকে নিয়ত পরিভ্রমণ করিতেছে ও চন্দ্র পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করিতেছে ।

পৃথিবীর গতি সর্ব্বসমেত তিন প্রকার । প্রথম ইহার সাধারণ গতি, দ্বিতীয় ইহার আনুগতিক গতি ও তৃতীয় ইহার বার্ষিক গতি । প্রত্যেক গ্রহ উপগ্রহ প্রভৃতি স্ব স্ব গতিতে পরিভ্রমণ করাতে সমগ্র সৌরজগৎ শূন্যমার্গে অগ্রসর হইতেছে । মনে কর সমগ্র সৌরজগৎ এক খানি গাড়ির চাকার ন্যায়, এই চক্রের অভ্যন্তরে অনেকগুলি স্বতন্ত্র ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র চক্র নিহিত রহিয়াছে, ইহাদের প্রত্যেকের স্বতন্ত্র গতি আছে এবং সমগ্র চক্রখানির ও স্বতন্ত্র গতি আছে । অন্তর্গত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র চক্রগুলি গ্রহ উপগ্রহাদির জ্ঞান ও সমগ্র চক্রখানি সমগ্র

সৌরজগতের প্রতিক্রিয়া। এক্ষণে বিবেচনা কর সমগ্র চক্রখানির গতিবশতঃ যেমন ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র চক্রগুলিও অগ্রসর হইতেছে, তদ্রূপ সমগ্র সৌরজগতের গতিবশতঃ পৃথিবীও শূন্যমার্গে অগ্রসর হইতেছে, আর ইহার নিজেরও স্বতন্ত্র গতি আছে। এই ক্ষুদ্র পুস্তকে পৃথিবীর সাধারণ গতির বিষয় তাদৃশ প্রয়োজনীয় না হওয়াতে বিশেষরূপে বিবৃত হইল না।

পৃথিবীর দ্বিতীয় প্রকার গতি ইহার আক্ষিক গতি। পৃথিবী প্রায় ২৪ ঘণ্টা সময়ের মধ্যে নিজ অক্ষ বা মেরুদণ্ডের চতুর্দিকে একবার আবর্তন করিয়া থাকে, এবং এইরূপ নিয়ত আবর্তন করিতে করিতে অগ্রসর হইতে থাকে। যেমন গাড়ির চাকা আপন অক্ষদণ্ডের চতুর্দিকে আবর্তন করিতে করিতে অগ্রসর হয়, পৃথিবীও প্রায় সেইরূপ করিয়া থাকে। ইহাকেই পৃথিবীর আক্ষিক গতি কহে; কারণ এইরূপ আবর্তন করিতে যত সময় অতিবাহিত হয়, উহাকেই আমরা এক অহোরাত্রিক কহিয়া থাকি। মেরুদণ্ডের চতুর্দিকে আবর্তন করিবার সময় যখন পৃথিবীর যে ভাগ সূর্য্যমণ্ডলের সম্মুখীন হয়, তখন সেই ভাগে সূর্য্যের আলোক নিপতিত হওয়াতে দিন হইয়া থাকে, এবং অন্যভাগে সূর্য্যালোক না লাগাতে রাত্রি হইয়া থাকে। একটা ক্ষুদ্র মৃগের গোলক লইয়া প্রদীপের সম্মুখে পরিলে স্পষ্টই দেখিতে পাওয়া যায় যে উহার অর্দ্ধাংশে প্রদীপের আলোক পড়িল ও অর্দ্ধাংশ অন্ধকার হইল, পৃথিবীবিবরণেও অবিকল এইরূপ হইয়া থাকে। সুতরাং স্পষ্টই বুঝা গেল যে এক সময়ে পৃথিবীর অর্দ্ধাংশে রাত্রি ও অর্দ্ধাংশে দিনমান হইয়া থাকে। এই ব্যাপারটীও পৃথিবীর গোলকের অপর একটা প্রমাণ। এরূপ যে হইয়া থাকে তাহা আমরা অনায়াসেই বুঝিতে পারি।

আমরা পৃথিবীর যে অংশে অবস্থিত করিতেছি, আমেরিকা তাহার ঠিক বিপরীত দিকে অবস্থিত। এক্ষণে আটলান্টিক মহাসাগরের ভিতর দিয়া ইউরোপ ও আমাদের দেশ হইতে টেলিগ্রাফের তার নিহিত হইয়াছে। কোন স্থানে আটক না হইলে কলিকাতা হইতে তারে খবর দিলে দুই তিন মিনিট সময়ের মধ্যেই উহা আমেরিকায় পৌঁছিতে পারে। যদি আমরা ঠিক বেলা দুই প্রহরের সময় তারযোগে আমেরিকায় সংবাদ প্রেরণ করি, তাহা হইলে উহা ২।৩ মিনিটের মধ্যেই আমেরিকায় পৌঁছে, কিন্তু যখন পৌঁছে তখন আমেরিকায় ঠিক দুই প্রহর রাত্রি। সুতরাং স্পষ্টই বুঝা গেল যে যখন আমাদের দেশে বেলা দুই প্রহর, তখন আমেরিকায় যে অংশ আমাদের ঠিক বিপরীত দিকে অবস্থিত তথায় রাত্রি দুই প্রহর। আমাদের বোধ হয় পৃথিবী স্থির রহিয়াছে ও সূর্য্য পূর্ব্ব হইতে পশ্চিমাভিমুখে প্রদক্ষিণ করিতেছে, কিন্তু ফলে ঠিক ইহার বিপরীত ঘটনা ঘটিতেছে অর্থাৎ পৃথিবী পশ্চিম হইতে পূর্বাভিমুখে সূর্য্য প্রদক্ষিণ করিতেছে। পৃথিবীর আঙ্গিক গতির বেগ অতি ভয়ানক; ইহা বিবুধের নিকট প্রায় প্রতি সেকেন্ডে ১৫০০ ফুট পথ অতিক্রম করিয়া থাকে, বিবুধের নিকট ইহার বেগ সর্ব্বোপেক্ষা অধিক এবং এখান হইতে পৃথিবীপৃষ্ঠের দূরত্ব অনুসারে বেগেরও ভ্রাস হইয়া থাকে। মেরুস্থলের নিকট ইহার বেগ প্রায় কিছুই নহে বলিলেও বলা যায়।

এক্ষণে এক্ষণে প্রশ্ন উপস্থিত হইতে পারে যে যদি পৃথিবী এত ভয়ানক বেগের সহিত আপন অক্ষের চতুর্দিকে পরিক্রমণ করিতেছে এবং এই বেগের উপর আবার সবেগে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে, তখন আমরা উহার পৃষ্ঠে অবস্থান করিয়াও

উহার গতি অনুভব করিতে পারি না কেন ? আর কি রূপেই বা আমরা স্থানভ্রষ্ট হইয়া পতিত হই না, কি প্রকারে আমরা পৃথিবীর এত বেগ সত্ত্বেও ইহার পৃষ্ঠে স্থিরভাবে অবস্থিতি করিতেছি ?

এই দুই প্রশ্নের উত্তর প্রদান করা কঠিন কহে । এক্ষণে বিজ্ঞানশাস্ত্রের উন্নতি হওয়াতে এসকল বিষয়ে আর সন্দেহ নাই ।

যখন আমরা নৌকারোহণে এক স্থান হইতে স্থানান্তরে যাই, তখন যদি আমাদের নৌকা বেগে চলিতে থাকে এবং আমাদের পার্শ্বে যদি কোন নৌকা বাঁধা থাকে, তাহা হইলে যতক্ষণ আমাদের নৌকা চলিতে থাকে এবং আমরা উক্ত স্থির নৌকা দেখিতে পাই, আমাদের অবিকল বোধ হয় যেন আমাদের নৌকা স্থিরভাবে রহিয়াছে ও অপর নৌকা বেগে চলিয়া যাইতেছে । এইরূপ আবার যদি আমাদের নৌকা বাঁধা থাকে ও অপর এক স্থান নৌকা উহার পার্শ্ব দিয়া বেগে চলিয়া যায়, তাহা হইলে আমাদের অবিকল বোধ হয় যেন আমাদের নৌকা বেগে চলিতেছে ও অপর নৌকা বাঁধা রহিয়াছে । নৌকার যাইবার সময় যেমন আমরা আমাদের নৌকা বা অপর কোন নৌকার গতি অনুভব করিতে পারি না, সেইরূপ আমরা পৃথিবীরও গতি অনুভব করিতে পারি না, আমাদের বোধ হয় পৃথিবী নিশ্চল রহিয়াছে ও সূর্য্য পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করিতেছে । পৃথিবী যে ঘুরিতেছে তাহাও আমরা অনায়াসে অনুমান করিতে পারি । যদি পর্ব্বতাদি উন্নত স্থানে আরোহণপূর্ব্বক তথা হইতে আস্তে আস্তে একটী ঢিল নিরে নিষ্ক্ষেপ করা যায়, তাহা হইলে আমরা দেখিতে পাই যে ঢিলটী যেস্থান হইতে নিক্ষিপ্ত হইয়াছে, তাহার ঠিক নিরে না পড়িয়া তথা হইতে কিঞ্চিৎ পূর্ব্ব দিকে অগ্রসর হইয়া পড়ে ।

ইহার কারণ এই, ঢিলটী ভূমিসংলগ্ন হইতে যতটুকু সময় লাগে, পৃথিবী ততটুকু সময়ের মধ্যে পূর্ব দিকে কিয়ৎপরিমাণে অগ্রসর হইয়াছে, এবং এই কারণেই ঢিলটী কিঞ্চিৎ অগ্রসর হইয়া ভূমিসংলগ্ন হয়, পৃথিবী নিশ্চল হইলে কখনই এরূপ হইতে পারিত না। যে পরীক্ষাটির বিষয় উল্লিখিত হইল, এতদ্ভিন্ন অন্যান্য নানাপ্রকারেও সপ্রমাণ হইতে পারে যে পৃথিবী নিশ্চল নহে, নিরন্তর ভ্রমণ করিতেছে।

পৃথিবী ভ্রমণ করিতেছে ইহা যেন স্থির হইল, কিন্তু তবে আমরা স্থানভ্রষ্ট হইয়া পড়িয়া যাই না কেন? পৃথিবী ত গোলাকার, অতএব যাহারা আমাদের বিপরীত দিকে রহিয়াছে, তাহাদের মস্তক নিশ্চয়ই আমাদের পদতলের দিকে রহিয়াছে, তবে তাহারা পড়িয়া যায় না কেন? এই প্রশ্নের উত্তর পূর্বেই দেওয়া হইয়াছে। পৃথিবীর আকর্ষণই আমাদের না পড়িয়া যাইবার একমাত্র কারণ। পূর্বেই বলা হইয়াছে যে জগৎ সংসারের নিয়মই এই যে প্রত্যেক পরমাণুই অপর পরমাণুকে আকর্ষণ করিয়া থাকে। যাহার পরমাণুসমষ্টি অধিক হওয়াতে আকর্ষণের বেগ অধিক হয়, তাহাই তদপেক্ষা ক্ষুদ্র পদার্থকে আকর্ষণ পূর্বক নিজের দিকে লইয়া যায়। এই নিয়ম অনুসারে পৃথিবী আপন কেন্দ্রের দিকে সমুদায় পদার্থকেই আকর্ষণ করিতেছে, কারণ পৃথিবীর আকর্ষণের বেগ সমুদায় পার্থিব পদার্থ অপেক্ষা গুরুতর। এবং এই আকর্ষণে আকৃষ্ট হইয়া সমুদায় পার্থিব পদার্থ পৃথিবীপৃষ্ঠে অবস্থিত রহিয়াছে, স্থানভ্রষ্ট হইতেছে না। এই জন্যই পৃথিবী নিরন্তর প্রবলবেগে চলিতে থাকিলেও পতিত হইতেছে না। এই জন্যই আমাদের পদতলের দিকে অবস্থিত লোকেরাও স্থানভ্রষ্ট হইতেছে না। কলত: উচ্চ আর নীচ এই দুই শব্দের অর্থ আর

কিছুই নহে, যে দিকে আমাদের মস্তক সেই দিককে আমরা উ
বলিয়া থাকি ও যে দিকে পদ সেইদিককে নীচ শব্দ নির্দেশ করি
হুতরাং আমরা আমেরিকার অধিবাসীদিগকে যেৰূপ আমাদের
নীচে অবস্থিত মনে করিতেছি, তাহারাও আমাদের ঠিক সে
রূপ আপনাদের নীচে অবস্থিত মনে করিতেছে, অথচ কেহ
স্থানচ্যুত হইয়া পড়িয়া বাইতেছে না। যে আকর্ষণের বিষয়
উল্লিখিত হইল উহাকে মাধ্যাকর্ষণ কহে। মাধ্যাকর্ষণে
প্রভাবে উর্দ্ধে নিক্ষিপ্ত পদার্থ ভূমিতে পতিত হয় ও এই আকর্ষণে
প্রভাবে আমরাও স্থানচ্যুত না হইয়া পৃথিবীপৃষ্ঠে অবস্থান করি
পৃথিবীপৃষ্ঠের সর্বত্রই যে পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ ঠিক সমান এক
নহে। মিরক্ষবৃন্তের উপরিস্থ স্থানসমূহ কেন্দ্রের অধিকত
নিকটবর্তী বলিয়া এই সকল স্থানে পদার্থের ভার অধিক আ
এখান হইতে উত্তর বা দক্ষিণমুখে অগ্রসর হইলে ক্রমশঃ ভার
ভারতম্য হয়। এইরূপ আবার উচ্চস্থানে উঠিলেও পদার্থের ভা
কমিয়া যায়।

পৃথিবীর তৃতীয় প্রকার গতিকে ইহার বার্ষিক গতি কহে। পৃথিবী প্রায় ৩৬৫ দিন ১৫ দণ্ডে একবার সূর্য্যমণ্ডল প্রদক্ষিণ করে। সূর্য্যমণ্ডল প্রদক্ষিণ করিতে যে সময় লাগে উহাকেই বার্ষিক গতি কহে। সূর্য্যচর ৩৬৫ দিনে বৎসব গণনা করা যায়। ৫ দণ্ড কাল অবশিষ্ট থাকে যারাজী হিসাবে উহার সমষ্টি করিয়া চারি বৎসর অন্তর গতি বৎসরে একটি অধিক দিন পরিগণিত হয় থাকে। পৃথিবী যে পথে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করে তাহা নাম পৃথিবীর কক্ষ। এই কক্ষ সম্পূর্ণরূপে গোলাকার নহে দেশী কুমড়ার ন্যায়, ফল লম্বাভাগে কাটিলে ছেদমুখের যেকোনাকার হয়, পৃথিবীর ভ্রমণমাগের আকার অনেকাংশে সেইরূপ।

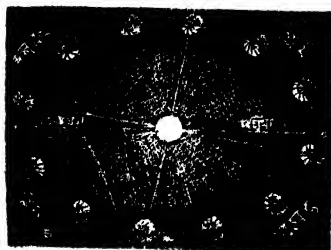
উহাকে ইলিম্ব বা ক্লেপণী কহে । ইলিম্বের লম্বাদিকে ও চওড়াদিকে দুইটা ব্যাস ধরা যায় । লম্বাদিকের ব্যাসের উপর দুইটা বিন্দু কল্পিত হইয়া থাকে, উহাদিগকে ইলিম্বের কেন্দ্র কহে । এই উভয়ের অন্তর কেন্দ্রে সূর্য্যের অবস্থান । সুতরাং স্পষ্টই প্রতীয়মান হইতেছে যে আপন কক্ষে ঘুরিতে ঘুরিতে পৃথিবী এক সময় সূর্য্যের অভ্যন্তর নিকটে উপস্থিত হয় এবং আর এক সময় সূর্য্য হইতে অভ্যন্তর দূরে যায় । ফলে সূর্য্য হইতে পৃথিবীর দূরত্বের গড় ৯১, ৩২৮, ৬০০০ মাইল । পৃথিবীর বেগও ভয়ানক, ইহা প্রতি ঘণ্টায় ৬৮০০০ মাইল পথ অতিক্রম করিতে করিতে এক বৎসরে সূর্য্য-মণ্ডল প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে ।

পৃথিবীর আকর্ষণগতিবশতঃ দিবারাত্রি হইয়া থাকে ইহা পূর্বেই কথিত হইয়াছে, কি প্রকারে দেশ ও কালভেদে দিবারাত্রির হ্রাসবৃদ্ধি হয় ও কি প্রকারেই বা শীত গ্রীষ্মাদি ভিন্ন ভিন্ন ঋতুর আবির্ভাব হইয়া থাকে, নিম্নে তাহার ব্যাখ্যা করা যাইতেছে । পৃথিবীর বার্ষিক গতিই দিবারাত্রির হ্রাসবৃদ্ধি ও শীত-গ্রীষ্মাদি ঋতুর কারণ । মনে কর যদি পৃথিবী একরূপ ভাবে অবস্থিত হইয়া উহার কক্ষে ঘুরিতে থাকিত, যে পৃথিবীর অক্ষদণ্ড উহার কক্ষকেন্দ্রের সহিত মিলনে সমকোণ উৎপন্ন করিত অর্থাৎ পৃথিবী ঠিক লম্বভাবে অবস্থিত হইয়া ঘুরিতে থাকিত, তাহা হইলে কুতরাপি কোন সময়েই দিবারাত্রির হ্রাসবৃদ্ধি হইতে পারিত না, পৃথিবীর সকল অংশে সকল সময়েই দিবারাত্রির পরিমাণ সমান হইত ।

কিন্তু পৃথিবীর ঐক্য ব্যাস বা অক্ষদণ্ড ঠিক লম্বভাবে অবস্থিত নহে, কিঞ্চিৎ তির্য্যগ্ভাবে অবস্থিত, এবং উহা সর্বদাই ঐ তির্য্যগ্ভাবে রক্ষা করে, অর্থাৎ সর্বদাই আপনাত্মক পূর্ব্ব অবস্থান-

বাড়িতে থাকে, কারণ এই সময় হইতে দক্ষিণ মেরু সূর্য্যের অতি-মুখীন হইতে আরম্ভ হয়। এইরূপে ক্রমশঃ ২২ শে ডিসেম্বর তারিখে উত্তরার্দ্ধে রাত্রিবৃদ্ধির চরমসীমা হয় ও উত্তর মেরুতে অনবরত ছয় মাস কাল রাত্রি হইয়া থাকে, সূর্য্যোদয় হয় না। অতএব প্রতিপন্ন হইতেছে, যে নিরক্ষরেখা হইতে যে স্থান যত উত্তরে অবস্থিত, শীতকালে তথায় রাত্রি তত বড় হইতে থাকে, এই কারণে শীতকালে ইংলণ্ডের রাত্রি আমাদের রাত্রি অপেক্ষা অনেক বড় হইয়া থাকে। উত্তরার্দ্ধে দিবারাত্রির যেরূপ হ্রাসবৃদ্ধি হয় দক্ষিণার্দ্ধে তাহার ঠিক বিপরীত হইয়া থাকে, অর্থাৎ উত্তর মেরুতে যখন ছয় মাস দিন, তখন দক্ষিণ মেরুতে ছয় মাস রাত্রি এবং যখন পৃথিবীর উত্তরার্দ্ধে দিন বাড়িতে থাকে, তখন দক্ষিণার্দ্ধে দিন ক্রমশঃ কমিতে থাকে, এবং যখন উত্তরার্দ্ধে রাত্রি বাড়িতে থাকে তখন দক্ষিণার্দ্ধে দিন বাড়িতে থাকে। কেবল ২২ শে মার্চ ও ২২ শে সেপ্টেম্বর সমগ্র পৃথিবীর উপর সমান দিন রাত্রি হইয়া থাকে। ২২ শে জুন উত্তরার্দ্ধে দিবামানের চরমসীমা, কিন্তু দক্ষিণার্দ্ধে ঐ দিবস রাত্রিমানের চরমসীমা, এবং ২২ শে ডিসেম্বর উত্তরার্দ্ধে রাত্রিমানের চরমসীমা, কিন্তু দক্ষিণার্দ্ধে দিবামানের চরমসীমা হইয়া থাকে।

শারদ বিশ্বব পদ ।



শারদ বিশ্বব পদ ।

পৃথিবীর বার্ষিক গতি ও ইহার অক্ষদণ্ডের বক্রভাবে অবস্থিতি এই উভয় কারণে যেমন ভূপৃষ্ঠে দিবারাত্রির হ্রাসবৃদ্ধি হয়, সেইরূপ অবিকল এই দুই কারণেই আবার শীত গ্রীষ্ম প্রভৃতি ঋতুর প্রাদুর্ভাব হইয়া থাকে । বৎসরের মধ্যে কোন কোন সময় আমরা দেখিতে পাই, যে সূর্য্য যেন আকাশের অপেক্ষাকৃত নিম্ন অংশে অবস্থিতি করে, আমাদের মস্তকের উপর উঠিতে পারে না । যখন এইরূপ ঘটনা হয় তৎকালেই শীত ঋতুর প্রাদুর্ভাব হয় ও সূর্য্যকিরণ তাদৃশ প্রখর বোধ হয় না । এইরূপ আবার কখন কখন সূর্য্যকে আকাশনার্থে বিলক্ষণ উচ্চস্থানে অবস্থিত বলিয়া বোধ হয়, এবং এই সময় সূর্য্যের কিরণ লম্বভাবে আমাদের উপর পতিত হওয়াতে অত্যন্ত উষ্ণ ও প্রখর বোধ হয় স্ততরাং গ্রীষ্মকাল উপস্থিত হইয়া থাকে । বস্তুতঃ সূর্য্যের গতিবশতঃ এরূপ হয় না, পৃথিবীর কক্ষে ইহার ভিন্ন ভিন্ন স্থানে অবস্থান অনুসারে এইরূপ শীত গ্রীষ্মাদি অনুভূত হইয়া থাকে ।

গ্রীষ্মকালে পৃথিবীর উত্তরার্দ্ধে অর্থাৎ নিরক্ষদ্বৃত্ত ও উত্তর মেরুর অন্তর্গত স্থানসমূহে দিবান্নান রাত্রির অপেক্ষা বর্দ্ধিত হয়, কারণ ঐ সময় উত্তর মেরু সূর্য্যের অভিমুখে অবস্থিত থাকে, ইহা পূর্বেই কথিত হইয়াছে । এক্ষণে বুঝিতে হইবে যে, দিবস অপেক্ষাকৃত অধিক সময়ব্যাপী হয় বলিয়া উক্ত সময়ে উক্ত প্রদেশসমূহ অত্যন্ত উষ্ণ হইয়া উঠে । এই সময় পৃথিবীর ঐ অংশে সূর্য্যকিরণ লম্বভাবে পতিত হয় এবং পৃথিবী অতিশয় উত্তাপ গ্রহণ করিয়া থাকে । আবার দিবস দীর্ঘ বলিয়া যেমন অধিক উত্তাপ পৃথিবীর অন্তর্গত হয়, তাদৃশ অল্প বলিয়া সেইরূপ অতি অল্পমাত্র উত্তাপ নষ্ট হইতে পারে, স্ততরাং সমষ্টি অপেক্ষা ব্যয় অল্প হওয়াতে ভূপৃষ্ঠ উষ্ণ হইয়া উঠে ও প্রচণ্ড গ্রীষ্ম আদিয়া

উপস্থিত হয়। আবার যখন শীতকালে উত্তর মেরু সূর্য্যোদিকে বিমুখভাবে অবস্থিত হয়, তৎকালে রাত্রি দীর্ঘতর হওয়াতে অধিক উত্তাপ নষ্ট হইয়া যায়, কিন্তু দিন ক্ষুদ্র হওয়াতে পৃথিবী অল্পই উত্তাপ গ্রহণ হইয়া থাকে। সুতরাং এই সময় পৃথিবী উত্তরার্ধে শীত উপস্থিত হয়। পৃথিবীর উত্তরার্ধে শীত গ্রীষ্ম ঋতু যে যে সময়ে সংঘটিত হইয়া থাকে দক্ষিণার্ধে ঠিক তাহার বিপরীত হয়। অর্থাৎ যখন আমাদের দেশে শীত তখন দক্ষিণার্ধে গ্রীষ্ম, ও যখন আমাদের দেশে গ্রীষ্ম তখন দক্ষিণার্ধে শীতের প্রাদুর্ভাব হইয়া থাকে। শীত ও গ্রীষ্ম পৃথিবীর প্রবল ঋতু, বসন্ত, শরৎ প্রভৃতি শীত ও গ্রীষ্মের অবান্তর ভেদ মাত্র। সুতরাং এই সকল ঋতু ও পৃথিবীর গতি, সূর্য্যাকিরণের পাতা নিরক্ষরেখা চত্রেতে দূরত্ব অনুসারে সময়ে সময়ে প্রাক্কলিত হইয়া থাকে। শীত গ্রীষ্মের প্রাবল্য অনুসারে পৃথিবীর উত্তর ও দক্ষিণ-উত্তর অর্ধকে সর্ব্বশুদ্ধ পাঁচটা ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে। ইহাদের মধ্যে সকলের শেষে অর্থাৎ অন্যতর মেরুর সন্নিহিত ভাগ চতুর্ভুজে শীতের অধিকতর প্রসার। মধ্যের ভাগটা সমশীতোষ্ণ ও শেষেরটা নিরক্ষরেখার নিকটবর্ত্তী বলিয়া অধিকতর উষ্ণ।

সূর্য্যের সহিত পৃথিবীর কিরূপ সম্পর্ক তাহা এক প্রকার বর্ণিত হইয়াছে। এক্ষণে তদ্বিনয়ে অনশিষ্ট চুই চারিটা কথা বলা যাইতেছে। সূর্য্য ও চন্দ্রের সহিত পৃথিবীর বেকরপ ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক নোবজগতের অন্য কোন গ্রহ বা উপগ্রহের সহিত তাদৃশ নহে। সূর্য্য পৃথিবী হইতে অনেক দূরে অবস্থিত, এত দূরে অবস্থিত, যে যদি অভ্যন্তরীণ জ্বলন্তগামী রেলওয়ে শকটে আরোহণ-পূর্ব্বক প্রতি ঘণ্টায় ৩০ মাইল পথ অতিক্রম করিতে করিতে পৃথিবী হইতে সূর্য্যমণ্ডলে যাওয়া সম্ভব হইত, তাহা হইলেও

তথায় পৌঁছিতে আমাদের প্রায় ৩৪০ বৎসর সময়ের প্রয়োজন হইত। আবার সূর্যের আয়তন এত বৃহৎ যে প্রতি ঘণ্টায় ৩০ মাইল পথ অতিক্রম করিলেও সূর্য্যামণ্ডল প্রদক্ষিণ করিতে ৯ বৎসর সময় লাগিবে। কিন্তু এইরূপে পৃথিবী প্রদক্ষিণ করিতে এক মাসের অধিক সময় লাগে না। এক্ষণে অনুমান করিয়া দেখ সূর্য্য আমাদের পৃথিবী অপেক্ষা কত বড় ও কত দূরে অবস্থিত। ফলতঃ এই সকল কারণে আমরা বহুদিবস পর্য্যন্ত সূর্য্যের প্রকৃতিব বিষয় কিছুমাত্র অবগত ছিলাম না। সূর্য্যদেবকে স্বভাবতই আমাদের পরমোপকারী দেবতা বিনীত পূজা করিতাম। আমাদের শাস্ত্রকারেরাও সূর্য্য ও চন্দ্রকে সবমেষ-রূপে চক্ষুঃস্বয়ং বলিয়া বর্ণনা করিয়াছেন। সে যাহা হউক, অধুনা বিজ্ঞানের সমধিক উন্নতি হওয়াতে সূর্য্যের বিষয় অনেক অবগত হওয়া গিয়াছে। সূর্য্যের কিরণপরীক্ষা দ্বারা বুঝিতে পারা যায় যে উহাতে বহুবিধ পার্থিব পদার্থ বিদ্যমান আছে, কিন্তু সূর্য্যের এত ভয়ানক উত্তাপ যে উহার প্রভাবে তথায় লৌহাদি ধাতু গলিয়া গিয়া একবারে বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া রহিয়াছে। লৌহ ভিন্ন অস্ত্রান্ত্র নানাবিধ ধাতু ও অপরাপর পার্থিব পদার্থ সূর্য্যামণ্ডলে বিদ্যমান আছে তাহাও বুঝিতে পারা যায়। সূর্য্যামণ্ডলের যেরূপ উত্তাপ, অনেকে অনুমান করিয়া থাকেন যে পূর্ব্বকালে চন্দ্র ও পৃথিবীরও তাদৃশ উত্তাপ ছিল। ক্রমশঃ উত্তাপ নির্গত হইয়া পৃথিবী ও চন্দ্র শীতল হইয়া পড়িয়াছে। পৃথিবীর অভ্যন্তরভাগ অত্যন্ত উষ্ণ, ভূগর্ভীর কুপাদি খনন করিবার সময় ইহার স্পষ্ট প্রমাণ পাওয়া যায়, ইহার অভ্যন্তর ভাগের উষ্ণতাবশতঃ পদার্থসমূহ তরল হইয়া আগ্নেয় পর্ব্বতের-গহ্বর দ্বারা বাহিরে আসিয়া পড়ে। আর চন্দ্রের মধ্যেও যে

পূর্বকালে অনেকগুলি আগ্নেয় গিরি ছিল, তাহাও দূরবীক্ষণের সাহায্যে স্পষ্ট প্রতীতমান হয়। পৃথিবী চন্দ্র সূর্য্য ও অন্যান্য গ্রহ উপগ্রহাদির পরস্পর এইরূপ সাদৃশ্য থাকাতে অধুনাতন পণ্ডিতেরা সিদ্ধান্ত করিয়াছেন যে পৃথিবী প্রভৃতি পূর্বকালে সূর্য্যের অবয়ব ছিল, কালক্রমে খসিয়া খসিয়া স্বতন্ত্র পদার্থাকারে পরিণত হইয়াছে। উক্ত পদার্থ হইতে কোন তরল পদার্থ খসিয়া পড়িলে উহা সৰ্ব্বদাই গোলাকার ধারণ করে। প্রদীপের উক্ত তৈল গোলাকারে পতিত হয় ইহা সবলেই দেখিয়া থাকিবেন, সুতরাং এরূপ নিশ্চয় করা যাইতে পারে যে পৃথিবীও সূর্য্য হইতে গোলাকারে পতিত হইয়া ক্রমশঃ শীতল ও কঠিন হইয়া উঠিয়াছে।

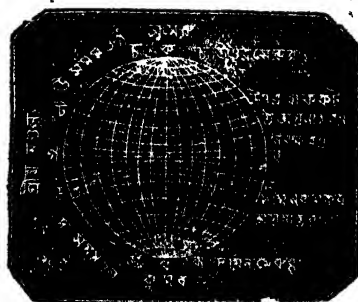
সূর্য্যের সহিত যখন আমাদের এত নিকট সম্পর্ক, তখন সূর্য্য যে আমাদের পক্ষে নিত্য প্রয়োজনীয় তাহাতে আর সন্দেহ নাই। ফলতঃ সূর্য্য না থাকিলে আমরা এক মুহূর্তের জন্যও জীবন ধারণ করিতে পারি না। সূর্য্য আলোক ও উত্তাপের অদ্বিতীয় কারণ। সূর্য্যের আলোকে দিন ও সূর্য্যের উত্তাপে গ্রীষ্মাদি ঋতু প্রবর্তিত হইতেছে। উত্তাপ ও আলোক, কি জন্ত কি উদ্ভিজ্জ সকল পদার্থের পক্ষেই অত্যন্ত প্রয়োজনীয়, এই উভয়ের অভাবে কিছুই প্রাণধারণ করিতে পারে না। সূর্য্য হইতে আমরা যে রূপ আলোক ও উত্তাপ প্রাপ্ত হই, সেইরূপ সূর্য্যবৃষ্টিরও কারণ। সূর্য্যের আকর্ষণে জল আকৃষ্ট হইয়া বাষ্পাকারে আকাশে উখিত হয় এবং মেঘরূপে পরিণত হইয়া বৃষ্টি হইতে থাকে। সূর্য্যের ন্যায় চন্দ্রের সহিত ও পৃথিবীর বিলক্ষণ সম্বন্ধ। চন্দ্র যাবতীয় জ্যোতিষ্ক অপেক্ষা পৃথিবীর অধিকতর নিকটবর্তী। ইহা কিঞ্চিদধিক ২৭ দিনে পৃথিবীকে একবার প্রদক্ষিণ করিয়া

থাকে। ইহার আকর্ষণে সমুদ্রের জল ফাঁপিয়া উঠে ও সমুদ্রে হইবার করিয়া জোয়ার ভাঁটা হয়।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ ।

ভূপৃষ্ঠের গণিত রেখা ।

এক স্থান হইতে স্থানান্তরের দূরত্ব, সময়ের তারতম্য ও শীত গ্রীষ্মাদির প্রাভু্য প্রভৃতি গণনার সৌকর্যার্থ ভূপৃষ্ঠের উপরিভাগে কতকগুলি রেখা কল্পিত হইয়া থাকে। নিম্নে আবশ্যিক রেখাগুলির নাম ও তাৎপর্য প্রদত্ত হইতেছে।



পৃথিবীর অক্ষ বা মেরুদণ্ড কাহাকে কহে, তাহা পূর্ব অধ্যায়ে ব্যাখ্যাত হইয়াছে। যে কল্পিত ঋজুরেখা পৃথিবীর কেন্দ্র ভেদ করিয়া উত্তর দক্ষিণে উহার পরিধি স্পর্শ করে, তাহার নাম অক্ষ বা মেরুদণ্ড। মেরুদণ্ডের উত্তর ও দক্ষিণ প্রান্তকে যথাক্রমে উত্তর মেরু ও দক্ষিণ মেরু কহে।

উভয় মেরু হইতে সমান দূরে অবস্থিত যে বৃহৎ গোলাকার রেখা পৃথিবীর ঠিক মধ্যভাগ বেটনপূর্বক পৃথিবীকে উত্তর ও

দক্ষিণ হই সম গোলার্ধে বিভাগ করিতেছে, তাহার নাম বিষুব-
রেখা।

যে সকল বৃহৎ বৃত্ত বিষুবরেখা স্পর্শে সমকোণ উৎপন্ন করিয়া
উত্তর দক্ষিণ প্রান্তে মেরুস্পর্শ করিতেছে ও পরস্পর ব্যবচ্ছিন্ন
হইতেছে, তাহাদের নাম মধ্যান্দিন রেখা। এক মধ্যান্দিনরেখার
উপর অবস্থিত সমুদয় স্থানেই এক সময়ে মধ্যাহ্ন হইয়া থাকে।

প্রত্যেক বৃত্তকে ৩৬০ সমান অংশে বিভক্ত করা যায়।
উহাদিগকে অংশ বা ডিগ্রী কহে। গণনার সুবিধার্থ প্রত্যেক
অংশকে আবার ৩৬০ সমান অংশে বিভক্ত করা হয়। পৃথিবী
২৪ ঘণ্টা সময়ে আপন মেরুদণ্ডের চতুর্দিকে একবার আবর্তন
করে। সুতরাং ১ ঘণ্টা সময়ে ইহা ১৫ ডিগ্রী অতিক্রম করিয়া
থাকে। অতএব স্পষ্ট প্রতীতি হইতেছে যে কোন স্থান অপর
কোন নির্দিষ্ট স্থান হইতে ১৫ অংশ পূর্বে অবস্থিত হইলে এক
ঘণ্টা পূর্বে তথায় মধ্যাহ্ন হইবে এবং ১৫ অংশ পশ্চিমে অবস্থিত
হইলে ১ ঘণ্টা পরে তথায় মধ্যাহ্ন হইবে। এই প্রকারে পৃথিবীপৃষ্ঠে
অবস্থানের প্রভেদ অনুসারে সময়ের পৌরুষাপর্য্য হইয়া থাকে।
মধ্যান্দিনরেখা কোন নির্দিষ্ট স্থান হইতে গণনা করাই প্রথা।
ইংলণ্ড প্রভৃতি স্থানে গ্রীনিচ নগর হইতে গণনা করা হয়।
আমাদের দেশে সিংহল বা উজ্জয়িনী নগর হইতে গণনা করাই
রীতি। কলিকাতা অপেক্ষা লণ্ডন নগরে সময়ের প্রায় ৬
ঘণ্টা প্রভেদ, অর্থাৎ আমাদের দেশে বিলাত অপেক্ষা প্রায় ৬
ঘণ্টা পূর্বে মধ্যাহ্ন হইয়া থাকে। সুতরাং যৎকালে আমাদের
এখানে প্রাতঃকালে ৬টা বাজিয়াছে, তখন লণ্ডন নগরে রাত্রি
প্রায় তই প্রহর। পার্শ্বার্থিগণ যুগ্ময় গোলক দেখিয়া স্থানভেদে
সময়ের পৌরুষাপর্য্য নিরূপণ করিতে যেন অবশ্য শিক্ষা করেন।

বিশুবরেখা দ্বারা পৃথিবী উত্তর ও দক্ষিণ দুই সমান গোলাক্কে বিভক্ত হয়, আর মধ্যাঙ্গিন রেখা দ্বারা পূর্ব পশ্চিম দুই সমান গুণ্ডে বিভক্ত হয় ।

বিশুবরেখা হইতে কোন স্থানের দূরত্বকে অক্ষদূরত্ব কহে । কোন নির্দিষ্ট মধ্যাঙ্গিনরেখা হইতে পূর্ব-পশ্চিমের দূরত্বকে পৃথিমা কহে ।

বিশুবৃত্তের সমান্তর যে সকল বৃত্ত কল্পিত হয় তৎসমূহের নাম অক্ষবৃত্ত ।

বিশুবরেখা হইতে ২৩½ অংশ উত্তরে যে বৃত্ত কল্পিত হয় গাহাকে কর্কটক্রান্তি কহে ।

বিশুবরেখার ২৩½ অংশ দক্ষিণে এইরূপ যে রেখা কল্পিত হয় গাহার নাম মকরক্রান্তি । মকরক্রান্তি সূর্য্যের দক্ষিণায়নের ও কর্কটক্রান্তি উত্তরায়নের সীমা ।

উত্তর মেরু হইতে ২৩½ অংশ দক্ষিণে যে বৃত্ত কল্পিত হয়, গাহার নাম মেরুবৃত্ত, এবং এইরূপ দক্ষিণ মেরুর বৃত্তকে কুম্ভক্রান্তি কহে ।

নিরক্ষবৃত্ত, কর্কটক্রান্তি, মকরক্রান্তি ও দুইটা মেরুবৃত্ত দ্বারা পৃথিবী গুঠ সর্বসমেত পাঁচটা স্বতন্ত্র মণ্ডলে বিভক্ত হয় । তন্মধ্যে নিরক্ষবৃত্তের উভয় পার্শ্ব ব্যাপিয়া উষ্ণ মণ্ডল । দুইটা নাতিশীতোষ্ণ মণ্ডল ও দুইটা হিমমণ্ডল । কর্কটক্রান্তি ও উত্তর মেরুবৃত্তের অন্তর্গত ভূভাগ উত্তর সমশীতোষ্ণ মণ্ডল, আর মকরক্রান্তি ও দক্ষিণ মেরুবৃত্তের অন্তর্গত ভূভাগ দক্ষিণ সমশীতোষ্ণ মণ্ডল । উভয় মেরু হইতে ক্রান্তিমণ্ডলদ্বয় পর্য্যন্ত ভূভাগকে যথাক্রমে উত্তর ও দক্ষিণ হিমমণ্ডল কহে । সমশীতোষ্ণ মণ্ডল দুইটিতে সূর্য্যরশ্মি তিৰ্য্যগ্ভাবে পতিত হয় বলিয়া তথায় শীত গ্রীষ্মের

সমতাব। গ্রীষ্মমণ্ডলে সূর্য্যাকিরণ লম্বভাবে পতিত হয় বলিয়া তথায় গ্রীষ্মের অত্যন্ত প্রাচুর্য্য। আর, দুইটা হিমমণ্ডলে অত্যন্ত-মাত্র সূর্য্যাকিরণ পতিত হয় বলিয়া তথায় শীত অতিশয় প্রবল।

আপাততঃ যেটাকে সূর্য্যের পথ বলিয়া বোধ হয় বস্তুতঃ উহা পৃথিবীরই গতিমার্গ। উহাকে রবিমার্গ বা ক্রান্তিবৃত্ত কহে। ক্রান্তিবৃত্ত বিষুবরেখার সহিত লম্বভাবে মিলিত না হইয়া তিষ্ঠাং-ভাবে মিলিত হইয়া ২৩½ অংশ পরিমিত কোণ উৎপন্ন করিতেছে। এই উৎপন্ন বৃত্তের দুই স্থানে পবস্পর সম্পাত। সম্পাত-স্থল দুইটির নাম ক্রান্তিপাত, এই দুই স্থানে পৃথিবীর অবস্থানের দিবস দিন রাত্রির পরিমাণ সমান হয় ইহা পূর্বেই কথিত হইয়াছে।

পৃথিবীর সমকেন্দ্রিক যে বৃত্ত বৃত্ত পৃথিবীর দৃশ্যমান অর্ধেক হইতে অদৃশ্যমান অর্ধেককে পৃথক করে তাহার নাম চক্রবাল। যে চক্রবাল পৃথিবীপরিধির সহিত সংলগ্ন তাহার নাম ভূচক্রবাল, আর যাহা কেবল আমাদের দৃষ্টিপথের সীমা তাহাকে দৃশ্যমান চক্রবাল কহে।

চতুর্থ পরিচ্ছেদ।

পৃথিবীর সাধারণ বিবরণ।

পৃথিবী একটা গ্রহ, ইহার আকার গোল, ও ইহা সূর্য্য-মণ্ডলের চতুর্দিকে পরিভ্রমণ করিতেছে, এই সকল বিষয় পূর্ক অধ্যায়ে বিশেষরূপে বর্ণিত হইয়াছে। সূর্য্য ও চন্দ্রের সহিত সম্বন্ধবশতঃ পৃথিবীর কিরূপ অবস্থা হইতেছে তাহাও পূর্কে

নির্ণীত হইয়াছে । এক্ষণে প্রকৃতপ্রস্তাবে পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশ, ভূভাষ্যস্তর ও উদ্ধৃত্তাগের বিষয় সবিস্তরে বর্ণিত হইতেছে । প্রথমতঃ দেখিতে পাওয়া যায়, যে পৃথিবীর উপরিভাগে অর্থাৎ উদ্ধৃত্তাগায়ুর নিয়ত সঞ্চারণ হইতেছে । পৃথিবীস্থ জীবজন্তু বায়ুসেবন-পূর্ব্বক জীবনধারণ করিতেছে । বায়ুর চান্দ্রুষ প্রত্যক্ষ হয় না হাতে, কিন্তু স্পর্শদ্বারা আমরা বায়ুর উষ্ণতা বা শীতলতা, উগ্রবেগ বা মন্দ গতি, সূন্দররূপে অনুভব করিয়া থাকি । পরীক্ষা দ্বারা নির্ণীত হইয়াছে যে, কি সূর্য্যভীর কূপ, কি অত্যাচ্ছন্ন পর্ব্বত, পৃথিবী-পৃষ্ঠের সর্ব্বাংশেই বায়ু বহন করিতেছে । ফলতঃ বায়ু পৃথিবীর অর্ধিত নিত্যসংলগ্ন ইহার আবরণস্বরূপ । এই বায়বীয় আবরণ ভূ-পৃষ্ঠের চতুর্দিকে প্রায় ৪৫ মাইল পর্য্যন্ত ব্যাপিয়া রহিয়াছে, এবং উহার অর্ধিত উহার আকর্ষকগতি অনুসারে নিয়ত পরিভ্রমণ করিতেছে । এই আবহমান বায়ুরাশি হইতে মেঘ, বৃষ্টি, নীহার, শিশির, ঝটিকা প্রভৃতি সংঘটিত হইয়া থাকে । সুতরাং বায়ুর বিষয় সূক্ষ্মরূপে সবগত হওয়া নিতান্ত আবশ্যিক । দ্বিতীয় অধ্যায় হইতে আরম্ভ করিয়া কয়েকটি পরিচ্ছেদে বায়ুর বিষয় সবিস্তরে বর্ণিত হইবে ।

বায়ুর পর জল পৃথিবীর অপর একটি প্রয়োজনীয় অঙ্গ । ইহাও পৃথিবীপৃষ্ঠকে আবরণ করিয়া রহিয়াছে । গণনা ও পরিমাণদ্বারা নির্ণীত হইয়াছে যে পৃথিবীকে চারি সমান ভাগে বিভক্ত করিলে দেখা যাইবে, যে উহার প্রায় তিন ভাগ জল, ও এক ভাগ মাত্র স্থল । এই জন্যই শাস্ত্রকারেরা পৃথিবীকে সাগরাধারা অর্থাৎ সাগরবসনা বলিয়া নির্দেশ করিয়া থাকেন । সমুদ্রই জলের একমাত্র আকর । নদী খাল বিল পুষ্করিণী মেঘ শিশির প্রভৃতি সকল প্রকার জলই সমুদ্রজলের অংশমাত্র, নানাকারণে ভিন্ন ভিন্ন

স্থানে নীত হইয়া ভিন্ন ভিন্ন আকার ও নাম ধারণ করে । জলের অধিতীয় আকর বলিয়া সমুদ্রের নাম জলনিধি । সমুদ্র পৃথিবীর প্রায় তিন ভাগ অধিকার করিয়া রহিয়াছে, কেবল এক ভাগ মাত্র স্থলের অধিকার । ভূপৃষ্ঠের পরিমাপকণ প্রায় ১৯৭০০০০০০ বর্গ মাইল । ইহার মধ্যে প্রায় ১৪৫০০০০০০ বর্গ মাইল জল, ও ৫২০০০০০০ মাইল স্থল ।

পৃথিবীর জল ও স্থলভাগের অবস্থানবিষয়ে পরস্পর প্রভেদ এই যে স্থলভাগের অধিকাংশই পৃথিবীর উত্তরাংশে তথাৎ বিষুব-রেখার উত্তরাংশে অবস্থিত, ও জলভাগের অধিকাংশ উহার দক্ষিণাংশে অবস্থিত । আবার স্থলভাগের আর একটা বিশেষ প্রকৃতি এই যে পৃথিবীর উত্তরাংশেই উহার অধিকতর বিস্তার ও সম্পূর্ণতা । উত্তর হইতে যতই দক্ষিণদিকে অগ্রসর হওয়া যায়, ততই স্থলভাগের ক্রমশঃ সঙ্কীর্ণতা ও অসম্পূর্ণতা স্পষ্টই লক্ষিত হইয়া থাকে । এইরূপে সমুদ্র স্থলভাগই বিষুবরেখাপর্য্যন্ত ক্রমশঃ সঙ্কীর্ণ হইতে হইতে উহার কিঞ্চিৎ উত্তরে বা দক্ষিণে একবারে হঠাৎবৎ সূক্ষ্ম হইয়া যায় । আমেরিকার ক্রমসঙ্কীর্ণতা ও পরিশেষে হরন্ নামক অন্তরীপে পরিণাম, আফ্রিকার আকার, ও আসিয়াখণ্ডের অন্তর্গত ভারতবর্ষ প্রভৃতির অবস্থার প্রতি মনোযোগ করিলে উল্লিখিত প্রতিজ্ঞার স্পষ্ট প্রমাণ পাওয়া যায় । পৃথিবীর প্রায় বাবতীর উপদ্বীপ ও অন্তর্দ্বীপ দক্ষিণাভিমুখে বিস্তৃত ইহা সর্বত্রই দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে । স্থলের আকার ও অবস্থানবিষয়ে যাহা উল্লিখিত হইল, জলের বিষয়ে প্রায় তাহার টৈপন্নীয়তা দেখিতে পাওয়া যায় । বেক্সন মহাদেশসমূহের অধিকাংশ উত্তরে অবস্থিত, সেইরূপ মহাসাগরসমূহ প্রায়ই পৃথিবীর দক্ষিণাংশের উপরি বিস্তৃত । কি কারণে স্থল ও

জলের এরূপ পরস্পর প্রভেদ হইল তাহা নির্ণয় করিবার উপায় নাট। কেহ কেহ নির্দেশ করিয়া থাকেন যে পৃথিবীতে স্থল ও জলের ভাগ সমান, তবে পৃথিবীর দক্ষিণাংশে যে অধিক পরিমাণে স্থল দেখা যায় না, ইহার কারণ উক্ত স্থলভাগ অদ্যাপি আবিস্কৃত হয় নাই। ইহাদের মতে অষ্ট্রেলিয়ার দক্ষিণে কোন স্থানে ইউরোপ আসিয়া প্রভৃতির ন্যায় একটা সুবৃহৎ মহাদেশ অদ্যাপি অনাবিস্কৃত রহিয়াছে। কিছুদিন পূর্বে ইউল্‌ক্স নামক জনৈক আমেরিকার অধিবাসী জাহাজে ভ্রমণ করিবার সময় অষ্ট্রেলিয়ার বহুদূর দক্ষিণে একটা প্রকাণ্ড দ্বীপ দেখিতে পাইয়াছিলেন, কিন্তু উহা তৎকালে বরফে আবৃত ছিল বলিয়া তিনি অধিক দূর অগ্রসর হইতে পারেন নাই, সুতরাং উক্ত দ্বীপের বিশেষ বিবরণ অদ্যাপি জানিতে পারা যায় নাই।

পৃথিবীর মানচিত্র অথবা ভূগোলক লইয়া পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে দুই দিকে দুইটা বিশাল ভূমিখণ্ড বা মহাদ্বীপ অবস্থিত রহিয়াছে, আর উভয়ের মধ্যে সুদূরবিস্তৃত মহাসাগর ভূপৃষ্ঠকে আচ্ছাদন করিতেছে। এই উভয়ের মধ্যে যেটা অপেক্ষাকৃত পূর্বে অবস্থিত, তাহাকে প্রাচীন মহাদ্বীপ কহে, কারণ উহা বহুকাল অবধি আবিস্কৃত হইয়া মনুষ্যের আবাসভূমি হইয়াছে। আর যেটা অপেক্ষাকৃত পশ্চিমে অবস্থিত, তাহার নাম নূতন মহাদ্বীপ, কারণ ইহা অপেক্ষাকৃত অল্প দিন হইল অর্থাৎ খৃষ্টীয় পঞ্চদশ শতাব্দীতে আবিস্কৃত হইয়াছে। ইহাদিগকে অবস্থান অনুসারে পূর্ব ও পশ্চিম মহাদ্বীপ ও কহিয়া থাকে। আসিয়া ইউরোপ ও আফ্রিকা প্রাচীন মহাদ্বীপের অন্তর্গত, আর উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকা নূতন মহাদ্বীপের অন্তর্গত। প্রাচীন মহাদ্বীপে আসিয়া ইউরোপ ও আফ্রিকা ব্যতীত আরও কতক

গুলি ক্ষুদ্র ও বৃহৎ দ্বীপ বিদ্যমান আছে। অষ্ট্রেলিয়া এই সকল দ্বীপশ্রেণীর মধ্যে সর্বপ্রধান। এই সকল দ্বীপের অবস্থা পর্য্যবেক্ষণ করিলে প্রতীতি হয়, যে কোন না কোন কালে অঙ্গসমুদয় একটা অখণ্ড মহাদ্বীপের অবয়বস্বরূপ ছিল, পরে ভূমিকম্পাদি কোন-প্রকার পার্থিব উৎপাতে উক্ত মহাদ্বীপ ভগ্ন ও বিনষ্ট হওয়াতে উহার ভগ্নাবশেষ গুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দ্বীপে পরিণত হইয়া রহিয়াছে। প্রাচীন মহাদ্বীপের ন্যায় নূতন মহাদ্বীপেও ঐরূপ বহুসংখ্যক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দ্বীপ দৃষ্ট হয়। এই গুলিও বোধ হয় কোন অখণ্ড মহাদ্বীপের অবয়বস্বরূপ ছিল। আবার আফ্রিকা ও দক্ষিণ আমেরিকার আকারদৃষ্টে স্পষ্টই বোধ হয় যে উহারা পূর্বকালে প্রত্যেকে এক এক স্বতন্ত্র দ্বীপ ছিল। কালক্রমে নিকটবর্তী ভূভাগের সহিত মিলিত হইয়া গিয়াছে। আফ্রিকা ও আসিয়ার অন্তর্বর্তী সুরেজ যোজক ও উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকার অন্তর্গত পানামা যোজক এই উভয়ের প্রকৃতিদৃষ্টে স্পষ্টই বোধ হয় যে উহারা অপেক্ষাকৃত আধুনিক সময়ে উদ্ভূত হইয়াছে। ঐরূপ ঘানার বেরিং প্রণালীর তলভাগ পরীক্ষা করিলে ইহাও বোধ হয়, যে পূর্বকালে আমেরিকার সহিত আসিয়া খণ্ডের যোগ ছিল, কালক্রমে সাগরতরঙ্গে তলভাগ বিলুপ্ত হওয়াতে উভয় মহাদেশ পরস্পর পৃথক হইয়া পড়িয়াছে। ফলতঃ নিয়ত পরিবর্তনই প্রকৃতির নিয়ম। আমরা অদ্য পৃথিবীর আকার জল-স্থল সংস্থান প্রভৃতি সেরূপ দেখিতেছি, বোধ হয় ভবিষ্যতে তাহার সম্পূর্ণ বৈপরীত্য হইবে।

মহাসাগর পৃথিবীকে সর্কাবয়বে আবরণ করিয়া রহিয়াছে, কেবল যে যে স্থানে মহাদ্বীপাদি স্থলভাগ, তদ্ব্যতীত উহা সমুদ্রের উপর ভাসিতেছে এরূপ নির্দেশ করা যায়। বাস্তবিক

একমাত্র মহাসাগর সর্বব্যাপী ও একাকার বটে, কিন্তু সুবিধার জন্য আমরা উহাকে ভিন্ন ভিন্ন অংশে বিভক্ত করিয়া ভিন্ন ভিন্ন নামে অভিহিত করিয়া থাকি। ফলতঃ স্থলভাগের অবস্থান অনুসারে মহাসাগরের ভিন্ন ভিন্ন নাম প্রদত্ত হইয়াছে। আসিয়া ও অষ্ট্রেলিয়ার পূর্বসীমা ও আমেরিকার পশ্চিম সীমা এই উভয়ের অন্তর্কর্তী জলভাগের নাম প্যাসিফিক বা প্রশান্ত মহাসাগর। প্রশান্ত মহাসাগরই সর্কাপেক্ষা বৃহৎ, ইহা আবার দুইভাগে বিভক্ত উত্তর ও দক্ষিণ প্রশান্ত মহাসাগর। আমেরিকা ও ইউরোপ এবং আফ্রিকার মধ্যবর্তী সাগরের নাম আটলান্টিক মহাসাগর, ইহাও প্রশান্ত মহাসাগরের ন্যায় দুই ভাগে বিভক্ত। আফ্রিকা ও অষ্ট্রেলিয়া এই উভয়ের অন্তর্কর্তী সমুদ্রের নাম ভারত মহাসাগর। আর ইউরোপ আমেরিকা প্রভৃতির উত্তর দিকে অবস্থিত উত্তর-মেরুসন্নিহিত সাগরের নাম স্মেরু সাগর, এবং দক্ষিণ মেরুসন্নিহিত সাগরকে কুমেরু সাগর কহে। এতদ্ব্যতীত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সাগর ও সাগরশাখা পৃথিবীর সর্বত্রই বিদ্যমান আছে, চতুঃসীমা ও নিকটবর্তী দেশ প্রভৃতির নাম অনুসারে ইহাদিগের ও ভিন্ন ভিন্ন নাম আছে। আবার জলভাগ প্রায় সর্বত্রই অবিচ্ছিন্ন ও একাকার, কিন্তু স্থলভাগ তাদৃশ নহে। ইহা নানাস্থানে বিস্তৃত ও সঙ্গীর্ণ সাগরশাখা উপসাগর প্রভৃতিদ্বারা বিচ্ছিন্ন। কাস্পিয়ান সাগর, ককাসাগর প্রভৃতি এই প্রকার জলরাশির প্রধান উদাহরণ। আবার মহাসাগরের পৃষ্ঠদেশ সর্বত্রই প্রায় সমতল, কেবল বায়ুর বেগ ও চন্দ্র সূর্যের আকর্ষণে সময়ে সময়ে ক্ষীত হইবা উঠে, কিন্তু স্থলভাগ প্রায় সর্বত্রই বন্ধুর। ইহার উপরিভাগে পাহাড় পর্বত প্রভৃতি নানাপ্রকার অত্যাচ্চ পদার্থ রহিয়াছে, আবার নদী বাল উপত্যকা প্রভৃতি নানাপ্রকার নিম্নভূমি বেধিতে পাওয়া

যায়। ফলতঃ সমতল স্থলভাগের পরিমাণ অপেক্ষাকৃত অল্প। এই রূপ [উচ্চনীচ] বলিয়া পৃথিবীপৃষ্ঠে নানাবিধ নৈসর্গিক ঘটনা সর্বদাই ঘটিয়া থাকে। বন্যস্থানে তৎসমুদয়ের ব্যাধা করা যাইবে।

পূর্বের বলা হইয়াছে যে পৃথিবীপৃষ্ঠে স্থলভাগ অপেক্ষা জলভাগ প্রায় তিন গুণ অধিক। নিম্নে মহাসাগর মহাদেশ প্রভৃতির বিভাগ অনুসারে কোন্ স্থানের পরিমাণকল কত তাহা প্রদর্শিত হইতেছে।

স্থলভাগ।

		বর্গ মাইল	আপেক্ষিক আকার।
ইউরোপ	} $\frac{১০}{১০০}$	৩,৮০০,০০০	১
আসিয়া		১৭,০০০,০০০	৪২
উত্তর আমেরিকা	} $\frac{১০}{১০০}$	৮৫০,০০০	২১
দক্ষিণ আমেরিকা		৭০০,০০০	২
সামুদ্রিকা		৪৫০,০০০	১১
অষ্ট্রেলিয়া		৩০,০০০	৫

সাগর।

প্রশান্ত মহাসাগর	৫০,০০০,০০০
আটলান্টিক ,,	২,৫০,০০০,০০০
ভারত মহাসাগর	৩ কোটি বর্গমাইল।
মেরু সাগরদ্বয়	অজ্ঞাত।

পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশের আকারাদি সংক্ষেপে উল্লিখিত হইল, এক্ষণে উহার অভ্যন্তরভাগের বিষয়ে দুই চারিটা কথা বলা যাইতেছে। পৃথিবীর অভ্যন্তরভাগ উহার উপরিভাগের ন্যায় নহে, উহা

অত্যন্ত উষ্ণ, এমন কি বোধ হয় উহার অধিক দূর নীচে অদ্যাপি তরল পদার্থ বিদ্যমান আছে। ঐ সকল তরল পদার্থ উত্তাপবশতঃ অধিকতর তরল হইয়া কখন কখন বেগে ভূপৃষ্ঠভেদ করিয়া বহির্গত হয়। যে স্থানে এই রূপ ব্যাপার ঘটে, তথায় প্রথমতঃ একটি গহ্বর উৎপন্ন হয়, পরে ক্রমশঃ উহার চতুর্দিকে নানাবিধ গলিত পদার্থ জমা হইয়া পর্বত জন্মিয়া থাকে। এইরূপ পর্বতের নাম আগ্নেয় গিরি। বোধ হয় সকল পর্বতই প্রথমতঃ এই প্রকারে উৎপন্ন হইয়া থাকিবে। এতদ্ভিন্ন পৃথিবীর আভ্যন্তরিক পদার্থের শক্তিবশতঃ প্রায়ই ভূমিকম্প হইয়া থাকে। ফলতঃ পৃথিবীর উপরিভাগের ন্যায় অভ্যন্তরভাগের বিষয়ও স্ফাক্তস্ফাক্ত রূপে অবগত হওয়া নিতান্ত কঠিন। ইহার পর ক্রমশঃ পৃথিবীর বায়ু জল স্থল প্রভৃতি যাবতীর অঙ্গের বিষয় পৃথক করিয়া সন্ধিস্তরে বর্ণিত হইতেছে।

দ্বিতীয় অধ্যায়

প্রথম পরিচ্ছেদ ।

বায়ু ।

[বায়ুর উৎপত্তি ও রূপ, ও উপকরণ ।]

মাগরের জলরাশি ভূপৃষ্ঠের আবরণ বটে, কিন্তু উহা আংশিক, সর্বব্যাপী নহে। আমরা এই অধ্যায়ে যে পদার্থের বিষয় উল্লেখ

করিতেছি, উহা ভূপৃষ্ঠের সর্বব্যাপী আবরণস্বরূপ। কি অত্যা-
 ভূষণ, কি সুগভীর গিরিশৃঙ্গা, কি গভীরতর সারগর্ভ, সর্বত্র
 বায়ুরাশি বিদ্যমান রহিয়াছে। ফলতঃ বায়ুসমুদ্র সমগ্র পৃথিবীতে
 সর্বাবয়বে আবরণ করিয়া রহিয়াছে এবং উহার সহিত চিরস-
 বেত হইয়া মণ্ডলাকার পথে নিরন্তর উহার ন্যায় পরিভ্রম
 করিতেছে। এই প্রকাণ্ড বায়ুরাশিকে বায়ুগোলক বা অ্যাট-
 স্ফিয়ার কহে।

বায়ু কিরূপ পদার্থ আমরা চক্ষুদ্বারা দেখিতে পাই না বটে
 কিন্তু স্পর্শদ্বারা উহার প্রকৃতি সূচাক্রমে অনুভব করিয়া থাকি
 মন্দানিল হইতে ভীষণ ঝটিকা পর্য্যন্ত সমুদয়ই বায়ুর রূপান্ত-
 রাত্ম। আমরা সকলেই বায়ুই এই সকল রূপান্তর সময়ে অনু-
 ভব করিয়া থাকি। বসন্ত ও গ্রীষ্মকালে নিশ্চল বায়ুসেবন করি-
 আমাদের শরীর ও মন প্রফুল্ল হইয়া থাকে, আবার শরৎকালে
 মধ্যে মধ্যে যে রূপ প্রচণ্ড ঝটিকা প্রবাহিত হইয়া থাকে, তাহা মা-
 * করিলেও হৃৎকম্প হয়। আমাদের দেশে ৫৭৭-বৎসর অন্তর প্রায়
 ভয়ানক ঝড় হইয়া থাকে, উক্ত ঝড়ে মনুষ্যের যেসকল সর্বনা-
 উপস্থিত হয়, তাহার বিষয় বিবেচনা করিলে তৎকালীন বায়ু-
 বন্দুত বলিয়া ভয় করিতে হয়। বিগত সন ১২৭১ সালে
 আশ্বিন মাসে ও তাহার কয়েক বৎসর পরে কার্তিক মাসে আম-
 দের দেশে যে প্রবল ঝটিকা ও বন্যা হইয়াছিল, তাহা বোধ হ-
 অদ্যাপি অনেকের মনে বিলক্ষণ জাগরুক আছে। উক্ত দুই বৎস-
 কলিকাতা ও তাহার সান্নিধ্যে যে কত লোকের প্রাণ হানি হই-
 য়াছিল তাহার সংখ্যা করা যায় না। এতদ্ভিন্ন বঙ্গসাগরে প্রব-
 বাত্যা হওয়াতে উহার তরঙ্গসমূহ ভীষণ বেগে অগ্রসর হইয়া
 অনেক গ্রাম ও নগরকে একবারে জলসাৎ করিয়া ফেলে, ও বহু

সংখ্যক লোক মৃত্যুগ্রাসে পতিত হয়। বঙ্গদেশে এইরূপ দুর্ঘটনা প্রায়ই হইয়া থাকে। অতএব বায়ু যে স্বতন্ত্র পদার্থ তাহা সপ্রমাণ করিবার জন্য অধিক বাক্যব্যয় করিবার প্রয়োজন নাই। বায়ু আমাদের প্রাণধারণের পক্ষে যেরূপ অত্যাবশ্যক, প্রাণসংহারের পক্ষেও তক্রূপ অমুকুল ইহা ব্যক্তিমাঝেই বুঝিতে পারেন। শীতল বা উষ্ণ স্পর্শ অথবা ঝটিকা প্রভৃতি গুরুতর কার্যদ্বারাই যে আমরা বায়ুর অস্তিত্ব অনুভব করিয়া থাকি এরূপ নহে, উহার গুরুত্ব ও ভায় ও আমরা স্পষ্টই অনুভব করি।

এই বায়বীয় আবরণ পৃথিবীর পৃষ্ঠে নিয়তসংলগ্ন থাকিয়া [বায়ুগোলকের উহার আঙ্গিক ও বার্ষিক গতি অনুসারে উন্নতি] মণ্ডলাকার পথে পরিভ্রমণ করিতেছে।

পৃথিবী অন্যান্য যাবতীয় পদার্থকে যেরূপ নিজ কেন্দ্রের দিকে আকর্ষণ করে, বায়ুরাশিকেও ঠিক সেইরূপে আকর্ষণ করিয়া থাকে, এই জন্যই বায়ুরাশি স্থানভ্রষ্ট হইয়া উঠে উঠিয়া বা পার্শ্বে উড়িয়া যাইতে পারে না, নিয়তই ভূপৃষ্ঠে সংলগ্ন থাকে। বায়ুগোলক পৃথিবীর চতুর্দিকে কতদূর পর্যন্ত ব্যাপিয়া রহিয়াছে, পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশ হইতে কতদূর উর্দ্ধে বায়ুর সঞ্চার আছে, তাহা পরীক্ষাদ্বারা নির্ণীত হইয়াছে। পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশ ছাড়িয়া কতদূর উর্দ্ধে বায়ুর সঞ্চার শেষ হইয়াছে, তাহা যদিও সূক্ষ্মরূপে নির্ণয় করিতে পারা যায় না, কিন্তু ইহা নিঃসন্দেহ নির্ণীত হইয়াছে যে পৃথিবীর পৃষ্ঠ হইতে ন্যূনাধিক ১০০ মাইল পর্যন্ত বায়ুর সঞ্চার আছে, ইহা অপেক্ষা আরও উর্দ্ধে বায়ুর সঞ্চার থাকা অসম্ভব নহে বটে, কিন্তু কতদূর উর্দ্ধে আকাশমার্গ একবারে বায়ুশূন্য তাহা নিশ্চয় বলিতে পারা যায় না। ফলতঃ সমুদয় আকাশই অতি তরল বায়ু অথবা বায়ুর ন্যায় অন্য কোন

পদার্থদ্বারা যে পরিপূর্ণ রহিয়াছে, তাহা নিশ্চয়ই প্রতীয়মান হয় এই দ্রব্যকে ইংরাজী ভাষায় ঊথর শব্দে নির্দেশ করিয়া থাকে সূর্য্য চন্দ্রাদি গ্রহনক্ষত্রের আলোক এই পদার্থের মধ্য দিয়া পৃথিবী পর্য্যন্ত আগমন করিয়া থাকে। এই পদার্থ বিদ্যমান থাকিলে আমরা বোধ হয় আলোকের মুখ দেখিতে পাতাম না।

যে বায়ুগোলক পৃথিবীর সহিত সংলগ্ন রহিয়াছে তাহা ভূপৃষ্ঠ হইতে ৪০।৫০ মাইল উর্দ্ধ পর্য্যন্ত বিস্তৃত। সূত্রাং স্পষ্ট বুঝা যাইতেছে যে চতুর্দিকে এই ৫০ মাইল পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত বায়ু রাশি পৃথিবীর সহিত পরিভ্রমণ করিতেছে। ইহার উর্দ্ধে অপর পার্থিব বায়ুর সঞ্চার নাই। পৃথিবী হইতে প্রায় ৭০।৮০ অর্থাৎ ১০০ মাইল উর্দ্ধ পর্য্যন্ত যে বায়ুর কিছু না কিছু সঞ্চার আছে অন্ধকার নির্মল রাত্রিতে মেঘশূন্য আকাশে প্রতি দৃষ্টিপা করিলেই তাহার স্পষ্ট প্রমাণ পাওয়া যায়। ঐরূপ রাত্রিকে কখন কখন আমরা আকাশমণ্ডলে নক্ষত্রপাত দেখিতে পাই। সূর্য্যের চতুর্দিকে পৃথিবী প্রভৃতি গ্রহসমূহ যেরূপ নিয়মে নিয়ত পরিভ্রমণ করিতেছে, ঠিক সেইরূপ নিয়মে নতকণ্ঠি অতি ক্ষুদ্র পদার্থ ও সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। ইহারা ভাষ্যে এক সের অপেক্ষা অধিক হইবে না। এই ক্ষুদ্র পদার্থগুলি কখন কখন পৃথিবীর আকর্ষণে আকৃষ্ট হইয়া ভূপৃষ্ঠে পতিত হইয়া থাকে। ইহাকেই আমরা উদ্ধাপাত বা নক্ষত্রপাত বলিয়া থাকি। এই সকল ক্ষুদ্র নক্ষত্র আকাশমার্গে অতি বেগে পতিত হইবার সময় ইহাদের অঙ্গ ও বায়ু এই উভয়ের পরস্পর অস্তিত্ব ঘাত ও প্রতিঘাতে অগ্নি উৎপন্ন হইয়া থাকে, সূত্রাং পদার্থগুলি অগ্নিপিণ্ডের ন্যায় উজ্জ্বল হইয়া পতিত হয়। গণনাযুক্ত

নির্ণীত হইরাছে যে আকাশের যে স্থান হইতে ঐ পদার্থ পৃথিবীপৃষ্ঠস্থ মানুষের সর্বপ্রথম দৃষ্টিগোচর হয়, উহা ভূপৃষ্ঠ হইতে ৭০৮০ অথবা ১০০ মাইলের ন্যূন হইবে না। সুতরাং স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে যে ১০০ মাইল উচ্চ পর্য্যন্তই বায়ুসঞ্চারের শেষ সীমা।

বায়ুর } ভূপৃষ্ঠ হইতে চতুর্দিকে প্রায় ১০০ মাইল পর্য্যন্ত
গুরুত্ব ও ভার } বায়ুর সঞ্চার আছে বটে, কিন্তু এই সমগ্র আকাশের মধ্যে উহার অবস্থা সর্বত্রই একরূপ নহে। ভূপৃষ্ঠের উপরিভাগে ও উহার অব্যাহিত নিকটে বায়ু ঘনরূপ ঘন, সর্বত্র সেরূপ ঘন নহে। যত উর্দ্ধে উঠা যায়, বায়ু ততই অধিকতর তরল ও বিরল অর্থাৎ পাতলা হইতে থাকে। বায়ু অত্যন্ত স্থিতিস্থাপক গুণযুক্ত পদার্থ। ভূপৃষ্ঠ হইতে যে স্থান যত উচ্চ, সে স্থানের বায়ু ততই পাতলা, উর্দ্ধে উঠিতে থাকিলে ইহা স্পষ্টই অনুভূত হয়। অত্যন্ত ঘন ও গুরু বায়ু সেবন করাই মানুষ ও অন্যান্য জীবজন্তুর প্রকৃতি, এই নিম্নস্থ বায়ুই আমাদের নিশ্বাস প্রশ্বাসের পক্ষে একমাত্র উপযোগী। এই জন্য অধিক উর্দ্ধে উঠিলে নিশ্বাস প্রশ্বাসের পক্ষে ব্যাঘাত জন্মিয়া থাকে। এই জন্যই উচ্চ পর্য্যন্তে উঠিবার সময় পরিব্রাজকগণ কখন কখন অত্যন্ত কষ্ট অনুভব করিয়া থাকেন। কথিত আছে অত্যন্ত উচ্চে উঠাতে অনেক পরিব্রাজকের মূখ নাসিকা চক্ষু প্রভৃতি অবয়ব ফাটিয়া রক্ত বাহির হইয়াছিল, ও নিশ্বাস প্রশ্বাস অভাবে কেহ কেহ মুচ্ছিত ও মৃতপ্রায় পর্য্যন্ত হইয়াছিলেন। হয় মাইল অপেক্ষা উর্দ্ধে উঠিলে নিশ্বাস প্রশ্বাসক্রিয়া অসম্ভব হইয়া উঠে, এবং আরও উপরে কোন জীবজন্তুই গমন করিতে পারে না। ভূপৃষ্ঠ বা সাগরসমতলে বায়ুর ঘনরূপ ভার,

হিমালয় পর্বতের উচ্চতম শৃঙ্গের অর্ধেক পর্য্যন্ত উঠিলে ঐ তাহার অর্ধেক দেখিতে পাওয়া যায়, এবং সম্পূর্ণ উপরে উঠি বায়ুর আরও অধিকতর লঘুতা অনুভূত হইতে পারে ।

বায়ুর গুরুত্ব ও ভার :—বায়ু অতিশয় তরল ও লঘু পদা-
বিশুদ্ধ মনঃ বায়ু সেবন করিলে আমরা সুখী হই। অতঃ-
আপাততঃ এরূপ বোধ হইতে পারে যে বায়ুর কিছুমাত্র ভ-
নাই। কিন্তু তাহা নহে। যে প্রকাণ্ড বায়ুরাশি পৃথিবীকে
দ্বিকে বেঁটন করিয়া আছে, পৃথিবী অন্যান্য পদার্থের ন
উহাকেও আকর্ষণ করিতেছে, এবং এই আকর্ষণশক্তিঃ উহা শ-
মার্গে ইতস্ততঃ বিক্ষিপ্ত না হইয়া ভূপৃষ্ঠের সহিত সংলগ্ন র-
যাচ্ছে। ইহা দ্বারা স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে বায়ু যতই লঘু হ-
না কেন, উহার কিছু না কিছু গুরুত্ব অবশ্যই আছে। আ-
বদি বায়ুর কিছুমাত্র ভার না থাকিত, তাহা হইলে সাগরপৃ-
ষ্ঠের আর পর্বতশৃঙ্গেই হউক, উহার অবস্থা সর্বত্রই স-
হইত। উহা ভূপৃষ্ঠে অধিকতর ঘন ও উচ্চে ক্রমশঃ পাতল
শিথিলসংযোগ হইত না। কিন্তু আমরা দেখিতেছি যে ভূ-
তটতে যতই উর্ধ্বে উঠা যায়, ততই বায়ুর ঘনতা কমিতে থাকে
আরও দেখা যাইতেছে যে বায়ু অত্যন্ত স্থিতিস্থাপক পদ-
সত্ত্বারাঃ উহার উপর কোন ভার চাপাইলে উহার আকর্ষণ
হইয়া যায়, এবং ঘনতা বাড়িয়া উঠে। অতএব স্পষ্টই সপ্র-
হইল যে ভূপৃষ্ঠে বায়ুর প্রতি পৃথিবীর অতিশয় আকর্ষণ ও উ-
উপরিত্ত বায়ুর ভার, এই দুই কারণে ভূপৃষ্ঠস্থিত বা-
ঘনতা ও উহার গুরুত্ব ও সর্বাঙ্গের অধিক। অতঃ-
ক্রমে যত উর্ধ্বে উঠা যায় ততই পৃথিবীর আকর্ষণ ক্রমশঃ
হইয়া যায় বলিয়া পর্বতাদি উচ্চস্থানে বায়ুর ভার অপেক্ষা

লঘু হইয়া পড়ে। বায়ু বিভিন্ন পদার্থ, স্তরসং পৃথিবীর আকর্ষণ ও উপরিস্থ বায়ুরাশির ভার বেগের নিম্নস্থ বায়ুর অধিকতর ভারের প্রতি কারণ, সেইরূপ উহার সহিত মিশ্রিত নানাবিধ পদার্থের ভারদ্বারা ও উহার ভারবৃদ্ধি হইয়া থাকে।

বায়ুর ভার নিতান্ত অল্প নহে। পরীক্ষারীরা সপ্রমাণ হইয়াছে যে সমুদ্রসমতলে প্রতি বর্গ ইঞ্চি পরিমিত স্থান যে বায়ুদ্বারা আচ্ছাদিত, তাহার ওজন প্রায় ১৫ পাউণ্ড অর্থাৎ প্রায় ৭১০ সের, আর সমুদ্রসমতল হইতে যে স্থান যত উচ্চ ততদূরত্ব বায়ুর ওজন ও তদনুসারে ক্রমশঃ অল্প হইয়া থাকে। এতদ্ভিন্ন দেশ ও কালভেদেও বায়ুর ভারের তারতম্য হইতে দেখা যায়। পৃথিবীর কোন্ স্থানে বায়ুর ভার কিরূপ পরিমাণ, তাহা কার্য্যতঃ নির্দ্ধারিত করিতে পারা যায়। পারদ এক প্রকার তরল ধাতু। পারদের সাহায্যে এক প্রকার যন্ত্র নির্মিত হইয়া থাকে। উহাদ্বারা কোন্ স্থানে বায়ুর কত ভার তাহা অতি সুন্দররূপে নির্ণয় করিতে পারা যায়। পারদকে গলাইয়া একটি ৩৩ ইঞ্চি লম্বা কাচের নল বা চোঙের ভিতর ঢালিয়া দেওয়া হয়। কাচের নলটির একটি মুখ থোলা ও একটি মুখ বদ্ধ। থোলা মুখ দিয়া পারদ ঢালিয়া দিয়া পারদপূর্ণ একটি ছোট বাটীতে ঐ নলটী উপুড় করিয়া বসান হয়। এইরূপ করিলে দেখা যায় যে নল হইতে কিরূপংশ পারদ বাটীতে পড়িয়া যায় কিন্তু সমুদয় পড়ে না। যদি সাগরতলের উপর নৌকারোহণে বা সাগরতীরে বসিয়া এইরূপ করা যায়, তাহা হইলে দেখা যাইবে যে নলের পারদ কিরূপংশ পড়িয়াও ৩০ ইঞ্চি পর্য্যন্ত উচ্চে রহিল, পারদস্তম্ভ আর নিম্নে নামিল না। যে কারণে এইরূপ হইয়া থাকে তাহা এই :—উপরিস্থ বায়ুরাশির ভার, বাটীতে যে পারা রহিয়াছে তাহার উপর অবশ্যই পড়ি-

তেছে, এক্ষণে বুঝিতে হইবে যে, উক্ত বায়ুর ভার এক্ষণে বাটী পারার উপর পড়িতেছে, যে নলের পারা আর নামিতে পারে না অতএব স্পষ্টই বোধ হইতেছে যে বায়ুরাশির ভার যদি কখন ইহা অপেক্ষা অধিক হয়, তাহা হইলে বাটীর পারার উর্দ্ধগ বেষ্টন অসমর্থ কিয়ৎপরিমাণে বাড়িয়া উঠে, সুতরাং নলের পারা উঠিয়া পড়ে। আবার যদি বায়ুরাশির ভার কোন কারণে কমি যায়, তাহা হইলে নলের পারা ৩০ ইঞ্চি অপেক্ষা নামিয়া পড়ে এইরূপ নির্দিষ্ট যন্ত্রের নাম ভারমান বা ব্যারোমিটার। ব্যারোমিটার সঙ্গে লইয়া পর্বতাদি উচ্চ স্থানে উঠিলে দেখা যায় যে নলের পারা ক্রমশঃ নামিয়া পড়িতেছে, আবার নামিয়া আসিলে দেখা যায় যে ঐ পারা পুনর্বার উর্দ্ধে উঠিতেছে। পারদে এইরূপ উন্নতি বা অবনতি যেৰূপ নিয়মে হইয়া থাকে তাহা পরীক্ষা দ্বারা নির্ণীত হইয়াছে। ক্রমশঃ উর্দ্ধে উঠিতে থাকিলে পারদস্তম্ভ প্রতি ৮০০ ফুটে এক ইঞ্চি করিয়া নামিয়া পড়ে।

ব্যারোমিটার যন্ত্রদ্বারা আমাদের একটা মহোপকার সাধি হইয়া থাকে। ইহা সপ্রমাণ হইরাছে যে বায়ুরাশির ভার কমিলে পারদস্তম্ভ নামিয়া পড়ে, আর বাড়িয়া উঠিলে পারদস্তম্ভ উর্দ্ধে উঠিতে থাকে। সুতরাং দৈবাৎ কোন সময়ে হঠাৎ পারদস্তম্ভে পড়িতে দেখিলে আমরা বুঝিতে পারি, যে আমাদের উপরি বায়ুর ভার হঠাৎ কমিয়া গিয়াছে। বায়ু অভিশব্দ তরল পদা ইহা আমরা জানি, সুতরাং বায়ুর ভার কমিয়াছে বুঝিতে পারিলে আমরা তাহার কারণ অনুমান করিতে পারি। সেই কারণ এই :—কোন নির্দিষ্টপরিমাণ বায়ুর গুরুত্বের প্রতি উহার উপস্থিত বায়ুরাশির ভার প্রধান কারণ, সুতরাং কোন স্থানে বায়ুর ভার হঠাৎ কমিয়া যাইলে এই অনুমান হয় যে, ঐ স্থানের উপরি

বায়ু স্থানচ্যুত হইয়া ইতস্ততঃ বিক্ষিপ্ত হওয়াতে নিম্নস্থ বায়ুর ভার হঠাৎ কমিয়া গিয়াছে । আর উপরিস্থ বায়ু স্থানদ্রষ্ট হওয়াতে উহার অধিকৃত স্থান অবশ্যই শূন্য হইয়াছে, সুতরাং স্থানান্তরের বায়ু অবশ্যই অতিবেগে আসিয়া উক্ত শূন্য অধিকার করিবে । এই অসুমানদ্বারা স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে, যে স্থানে হঠাৎ এইরূপ ব্যাপার উপস্থিত হয়, তথায় শীঘ্রই অতিবেগে প্রবল বাত্যা ও ঝড় প্রবাহিত হইবে । এইরূপ বৃত্তিতে পারিলে আমরা পূর্বাহ্নে সাবধান হইতে পারি ও আমাদের ধনপ্রাণ রক্ষা পাইতে পারে । অতএব ভাবিয়া দেখ ব্যারোমিটার বস্তু আমাদের পক্ষে কত দূর প্রয়োজনীয় ।

পূর্বে কথিত হইয়াছে যে সাগরসমতলে বায়ুর ভার ১ বর্গ ইঞ্চি স্থানের প্রতি প্রায় ১৫ পাউণ্ড । এক্ষণে বৃত্তিতে হইবে যে এটা ভারের গড় হিসাব । ফলতঃ ভূপৃষ্ঠের সর্বত্রই যে এইরূপ ভারের সমতা আছে তাহা নহে । স্থানভেদে পৃথক পৃথক হইয়া থাকে । প্রশান্ত মহাসাগরের কোন কোন অংশে বায়ুর ভার নির্দিষ্ট গড় অপেক্ষা অধিক, সুতরাং তথায় পারদস্তম্ভ প্রায় ৩০.৩০ ইঞ্চি উঠিয়া থাকে । আবার উত্তর মহাসাগরে উহার ভার গড় অপেক্ষা কমিয়া যায়, সুতরাং পারদস্তম্ভ ২৯.৬০ ইঞ্চি পর্য্যন্ত উঠিয়া থাকে । কি কারণে বায়ুভারের এরূপ ভারতম্য হইয়া থাকে, তাহা অদ্যাপি সম্যক্ নির্ণীত হয় নাই, তবে এই পর্য্যন্ত বলিতে পারা যায় যে বায়ুর উত্তাপ ও উহার সহিত মিশ্রিত জলীয় বাষ্প এইরূপ ভারতম্য হইবার দুইটা প্রধান কারণ । প্রথমতঃ বায়ু যখন উত্তপ্ত হয়, উত্তাপের প্রভাবে উহা স্বাভাবিক অবস্থা অপেক্ষা অধিকতর তরল হইয়া উঠে, অধিকতর তরল হইলেই উহা পূর্বাপেক্ষা অধিকতর স্থান অধিকার করিয়া থাকে, সুতরাং

স্পষ্টই বোধ হইতেছে যে বায়ু উত্তপ্ত হইলে উহার নির্দিষ্ট স্থান পবিত্যাগপূর্বক উঠে উঠিয়া যায়। সুতরাং পূর্বস্থান বায়ুশূন্য হওয়াতে উহার ভাব কমিয়া যায় ও বেরোমিটার যন্ত্রে পারদস্তম্ভ নামিয়া পড়ে। এইরূপ আদার বায়ুর স্বাভাবিক অবস্থা অধিকতর শীতল হইলে উহা স্বস্থান হইতে নিরে নামিয়া পড়ে এবং পারদ স্তম্ভও নামিয়া যায়।

আবার জলীয় বাষ্প বিস্তৃত বায়ু অপেক্ষা লঘু বলিয়া যখন উহার সহিত অধিক পরিমাণে মিশ্রিত হয়, তখনই উহাকে পূর্বা-পেক্ষা লঘুতর করিয়া ফেলে, সুতরাং পারদস্তম্ভ পূর্বা-পেক্ষা নিরে নামিতে থাকে, আবার জল শিশির প্রভৃতি রূপে উক্ত জলীয় বাষ্প ভূপৃষ্ঠে পতিত হইলে বায়ু পুনর্ব্যার বিস্তৃত অবস্থায় পরিণত হইয়া স্বাভাবিক ভার পুনঃপ্রাপ্ত হয় ও পারদস্তম্ভ পুনর্ব্যার উঠিয়া পড়ে। এই জন্য আমাদের দেশে গ্রীষ্ম ও শর্দাকালে বায়ুর ভার কমিয়া যায় ও ঝড় হইয়া থাকে। এক্ষণে স্পষ্টই বুঝা গেল যে উত্তাপ ও জলীয় বাষ্প এই উভয় কারণে বায়ুর ভার কমিয়া যায় এবং এই জন্যই বায়ুর ইতস্ততঃ গতি হইয়া থাকে।

বায়ুর ভার ও কার্যাদিবারা স্পষ্ট বুঝা গিয়াছে যে বায়ুরাশি বায়ুর একটি প্রকাণ্ড গোলকস্বরূপ পৃথিবীকে বেটন করিয়া উপকরণ। রহিয়াছে। কিন্তু বায়ু পদার্থটী কি? উহা কি উপকরণে নির্মিত? উহা দ্বারা কিরূপ কার্য উৎপন্ন হইয়া থাকে? এই সকল বিষয় সুস্বরূপে অবগত হওয়া নিতান্ত কর্তব্য। পূর্বকালে যখন বিজ্ঞানশাস্ত্রের সর্বশেষ উন্নতি হয় নাই, সকলেই বায়ুকে একটি স্বতন্ত্র ভূত অর্থাৎ অনিশ্চয় মূল পদার্থ বলিয়া গণনা করিতেন। আমাদের দেশের পণ্ডিতেরা পৃথিবী জল ভেজ বায়ু ও আকাশ এই কয়েকটীকে এক একটি

মূল পদার্থ ধরিয়া সর্বত্র পঞ্চভূত অর্থাৎ পাঁচটা মূল পদার্থ স্বীকার করিতেন। কিন্তু অধুনা বিজ্ঞানশাস্ত্রের সমধিক চর্চা হওয়াতে এই ভ্রম মিরাকৃত হইয়াছে। এক্ষণে পঞ্চভূতের পরিবর্তে ৩০।৬৫ টা ভূত অর্থাৎ মূলপদার্থ আধিকৃত হইয়াছে। বায়ু মূলপদার্থ নহে, উহা কয়েকটা মূল ও বিমিশ্র পদার্থের সমন্বয়ে উৎপন্ন বিমিশ্র পদার্থ। বিশুদ্ধ বায়ু নাইট্রোজেন অর্থাৎ যবক্ষারজন ও অক্সিজেন অর্থাৎ অগ্নিজন এই উভয় মূলপদার্থের সমন্বয়ে উৎপন্ন। বায়ু পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে ১০০ অংশ বায়ুতে ৭৯ অংশ নাইট্রোজেন ও ২১ অংশ অক্সিজেন আছে। একটী নির্দিষ্ট আকারের গ্লিসীবর বা কাচস্থালী বায়ুপূর্ণ করিলে দেখিতে পাওয়া যায়, যে উহা ১০০ সমান ভাগের ৭৯ ভাগ নাইট্রোজেন ও ২১ ভাগ মাত্র অক্সিজেন দ্বারা অধিকৃত। কিন্তু ঐ বায়ু ওজন করিলে ঠিক উক্তরূপ ফল না হইয়া সমগ্র ওজনের ৭৭ ভাগ নাইট্রোজেন ও ২৩ ভাগ অক্সিজেন পাওয়া যায়, কারণ বায়ু ও বায়ুর উপকরণস্বরূপ তরল পদার্থ বলিয়া কোন নির্দিষ্ট ওজনের বায়ু অধিক স্থান অবরোধ করিয়া থাকে।

বিশুদ্ধ বায়ু উল্লিখিত দুই উপকরণে উৎপন্ন বটে, কিন্তু সচরাচর বায়ুর সহিত অন্যান্য নানাবিধ পদার্থ মিশ্রিত রহিয়াছে দেখা যায়। সচরাচর ১০০ অংশ পরিমিত বায়ুতে যে সমস্ত পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায় তৎসমুদয়ের নাম নিম্নে লিখিত হইল।

নাইট্রোজেন	৭৯.১২
অক্সিজেন	২০.৮০
কার্বনিক এসিড বা অক্সারিয়া	০.০৮
কার্বনমিশ্রিত উদভ্রম	০.০৮
এমোনিয়া	কিঞ্চিৎ

যে কয়েকটা পদার্থের নাম উল্লিখিত হইল, তন্মিত্র আরও অনেক প্রকার কঠিন পদার্থ ধূলির আকারে বায়ুর সহিত অল্প বা অধিক পরিমাণে সর্বদাই মিশ্রিত থাকে। আর জলীয় বাষ্পও প্রায় সর্বদাই বায়ুমিশ্র দেহিতে পাওয়া যায়। যখন আমাদের গবাক্ষদ্বার বন্ধ থাকে তখন আমরা ঐ দ্বারের অন্তর্গত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দ্রব্যা স্বর্য্যাকিরণের স্পন্দরেখা দেখিতে পাই। ঐ রেখাতে জৈবৎ লোহিতবর্ণ ধূলির আকার অনেক প্রকারের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পদার্থসমূহ দৃষ্ট হইয়া থাকে। আমাদের শাস্ত্রকারেরা উক্ত পদার্থসমূহকে স্বর্য্যাকিরণের পরমাণু বলিয়া নির্দেশ করিয়া থাকেন। উহার নাম দ্রসরেণু। বাস্তবিক দ্রসরেণু সকল স্বর্য্যাকিরণের পরমাণু নহে। উহা বায়ুর সহিত মিশ্রিত নানাবিধ স্পন্দ পদার্থসমূহ স্বর্য্যাকিরণে প্রতিকলিত হইয়া আমাদের দৃষ্টিপথে পতিত হয়। অত্যন্ত স্পন্দ বহিয়া অন্য সময় আমরা উহাদিগকে দেখিতে পাই না। এক্ষণে স্পষ্টই বুঝা গেল যে যদি কোন প্রকারে উক্ত পদার্থসমূহ পরীক্ষা করিতে পারা যায়, তাহা হইলে বায়ুর সহিত উল্লিখিত পদার্থ ব্যতীত নানাবিধ ক্ষুদ্র জীবদেহ অর্থাৎ কীটাদি দেখিতে পাওয়া যায়। চিকিৎসকেরা কহিয়া থাকেন যে বায়ুর সহিত বসন্ত ওলাউঠা প্রভৃতি নানাবিধ রোগের বীজ সর্বদাই সঞ্চারিত হয়। বায়ুমিশ্রিত পদার্থগুলি আমরা কোন প্রকারে ধরিয়া পরীক্ষা করিতে পারি না, কিন্তু বৃষ্টি হইলে আমাদের অভিজ্ঞান আপনা হইতেই সিদ্ধ হয়। বৃষ্টির জলের সহিত স্রাবতঃ কোন পদার্থই মিশ্রিত নাই। কিন্তু বৃষ্টির জল কোন পাত্রে ধরিয়া রাখিলে অণুকাল পরেই ঐ পাত্রের তলে অনেকা-নেক ক্ষুদ্র পদার্থ জমিয়া থাকে। ইহার কারণ এই যে বৃষ্টি হইবার সময় চতুর্দিকের বায়ুরাশি ধৌত হইয়া যায়, ও উহার সহিত

অনেক ক্ষুদ্র পদার্থ ভূপতিত হয়। এই সকল পদার্থের মধ্যে লবণ সোডা অজোন প্রভৃতি পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। অজোন-
দ্বারা বায়ু পরিষ্কৃত হয় ও হ্রগন্ধ পদার্থসমূহ বিনষ্ট হইয়া যায়।

যে সমস্ত পদার্থের নাম উল্লিখিত হইল তৎসমুদয়ই প্রকৃত-
প্রত্যাবে বায়ুর উপকরণ নহে, উহারা বায়ুর সহিত মিশ্রিত হইয়া
চতুর্দিকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে, বলতঃ বায়ুর প্রকৃত উপকরণ
অক্সিজেন ও নাইট্রোজেনের ন্যায় অপরাপর পদার্থ উহার সহিত
নিত্যসম্বন্ধ নহে। সমুদ্র প্রভৃতি জলাশয়ের জল সূর্য্যের কিরণে
আকৃষ্ট ও বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়,
এই জন্য বায়ুতে জলীয় বাষ্প দেখিতে পাওয়া যায়।

বায়ু, জল প্রভৃতি সমুদয় তরল পদার্থ অপেক্ষা অনেক অধিক
তরল, এই জন্য উহা ভূপৃষ্ঠে না থাকিয়া উল্কে উখিত হয়। সকল
গ্যাসীয় পদার্থের প্রকৃতিই এইরূপ।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ।

বায়ুর তাপমান, (Temperature), আর্দ্রতা ও গতি।

বায়ুর গুরুত্বনির্ণয়স্থলে কথিত হইয়াছে যে উত্তাপের ভারতম্য
মতুসারে বায়ুর ভারের লাঘব বা গৌরব হইয়া থাকে। কিন্তু
এই উত্তাপের কারণ কি? কোথা হইতে এই উত্তাপের উৎপত্তি
হয়? সৃষ্টির আদিকালে পৃথিবী অগ্নিময় তরল পদার্থ ছিল,
কালক্রমে উহার উপরিভাগ শীতল ও কঠিন হইয়াছে, কিন্তু
মধ্যভাগ অদ্যাপি অগ্নিময় ও তরল রহিয়াছে। সুতরাং

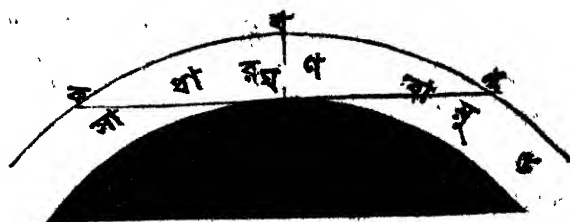
এরূপ মনে হইতে পারে যে, পৃথিবীর আন্তরিক উত্তাপেই উহার পৃষ্ঠদেশ ও উপরিস্থ বায়ুরাশি উত্তপ্ত হইয়া উঠে। কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে। পৃথিবীর আন্তরিক উত্তাপ ভূমিকম্প অগ্ন্যুৎপাত প্রভৃতিদ্বারা অস্থায়িত হয়, নতুবা ভূপৃষ্ঠে উহা অন্য কোন প্রকারে বাহির হয় না। তবে ভূপৃষ্ঠ ও উহার উপরিস্থ বায়ুরাশির উত্তাপ কোথা হইতে উৎপন্ন হয়? সূর্য্যই আলোক ও উত্তাপের একমাত্র কারণ। সূর্য্যের উত্তাপ ভূপৃষ্ঠে পতিত হওয়াতেই পৃথিবীর জল ও বায়ু উত্তপ্ত হইয়া উঠে। যদি সূর্য্যের উত্তাপ লোপ পাইয়া যায়, তাহা হইলে অচিরেই পৃথিবী এতদূর শীতল হইয়া উঠে, যে সমুদ্র জীবজন্তু তৎক্ষণাৎ মরিয়া যায়। দিবান্তাগে সূর্য্যের উত্তাপ পতিত হওয়াতে পৃথিবী ও বায়ু উষ্ণ হইয়া উঠে, আবার রাত্রিকালে সূর্য্যের অভাবে দিবসের গৃহীত উত্তাপ নষ্ট হইতে থাকে, ও সমুদ্র পদার্থ শীতলতাব ধারণ করে। ফলতঃ সমুদ্র পৃথিবীর তাপমান সর্ব্বদাই গড়ে সমপরিমাণ থাকে, দিবসে উত্তাপ যেরূপ গৃহীত হয়, রাত্রিতে সেইরূপ গরিত্যক্ত হয়।

সূর্য্যের উত্তাপ ভূপৃষ্ঠে পতিত হইবার সময় মধ্যবর্তী বায়ুরাশি অতিক্রম করিয়া আইনে, এবং এই জন্যই বায়ুরাশি উত্তপ্ত হইয়া উঠে। উত্তাপের ন্যায় আলোক ও বায়ুরাশির মধ্য দিয়া আগমন করে। ফলতঃ ভূপৃষ্ঠস্থ বায়ুগোলক সূর্য্যকিরণের সর্ব্বোৎকৃষ্ট পরিচালক। যখন সূর্য্য পৃথিবীর উপর ঠিক লম্বভাবে অবস্থিত হয়, সেই সময় ৮০০০ বা ১০০০০ কিরণরেখা ভূপৃষ্ঠে নিপতিত হয়, অবশিষ্ট অংশ পরিভ্রোবর্তী বায়ুরাশিদ্বারা গ্রস্ত হইয়া থাকে। এইরূপে যখন প্রাতঃকাল বা সায়াংকালে সূর্য্য ভূচক্রবালের সহিত সমান্তরভাবে অবস্থিত হয়, তখন ১০০০০ কিরণরেখার মধ্যে কেবল ৫ টি মাত্র দশকের নয়নপথে পতিত

২, অবিশিষ্ট অংশ বায়ুদ্বারা প্রস্তুত হইয়া যায়। এই জন্য আমরা প্রাতঃকালে ও সন্ধ্যার সময়ে সূর্য্যমূর্ত্তির প্রতি অনায়াসে উপাভ করিতে সক্ষম হই। বায়ুরাশির সহিত মিশ্রিত কলীর আলো ও সাগরের জল অধিকাংশ শোষিত কিরণরেখা গ্রাস করিয়া ফলে, কেবল নীলবর্ণ রেখাগুলিকে গ্রাস করিতে পারে না, এই জন্য আকাশমণ্ডল নীলবর্ণ বোধ হয়। আবার সুবিশীর্ণ সূর্য্যমি ও উত্তম শৈলশৃঙ্গ প্রভৃতি স্থানে সমুদয় কিরণ বায়ুদ্বারা শোষিত হয় বলিয়া তদন্তস্থানে আকাশ কৃষ্ণবর্ণ দেখায়। কিন্তু আলোক যে কেবল বায়ুরাশিদ্বারা প্রস্তুত হয় এরূপ নহে, উহার সর্বত্রই প্রতিফলিত ও বিস্তৃত হইয়া থাকে। এই জন্যই পৃথিবী প্রভৃতি যে সকল স্থানে সূর্য্যকিরণ পতিত হয় না, তথায় ও একরূপ আলোক দৃষ্ট হইয়া থাকে। এরূপ না হইলে আমরাই রাত্রির অন্ধকারের ন্যায় কৃষ্ণবর্ণ হইত। সূর্য্যকিরণ বায়ুরাশিদ্বারা প্রতিফলিত হয় বলিয়া সূর্য্যোদয়ের কিঞ্চিৎ পূর্বে ও সূর্য্যাস্তের কিঞ্চিৎ পরেও আমরা এক প্রকার মৃদু আলোক দেখিতে পাই। বায়ুর এই গুণ না থাকিলে আমরা কখনই এরূপ সুবিধা ভোগ করিতে পারিতাম না, কারণ উল্লিখিত উভয় সময়েই সূর্য্য ভূচক্রবালের নীচে বর্তমান থাকে। সুতরাং বায়ু না থাকিলে দিবসের আলোকের পর একবারে রাত্রির অন্ধকার ও রাত্রির অন্ধকারের পর একবারে দিবসের আলোক উদ্ভূত হইত। উল্লিখিত মৃদু আলোকের নাম অর্দ্ধালোক। প্রত্যহের অর্দ্ধালোককে উষা, ও সন্ধ্যাকালের অর্দ্ধালোককে গোপলি কহে। কর্কটক্রান্তি ও মকরক্রান্তি এই উভয়ের মধ্যবর্তী স্থানে সূর্য্য লম্বভাবে অস্ত যায়, এই জন্য এই সকল স্থানে অর্দ্ধালোক নাই বলিলেও চলে। আর উক্ত দুইদিকের বাহিরে

সূর্য্য বক্রভাবে অন্তর্মিত হয় বলিয়া তত্তৎপ্রদেশে যথেষ্ট সময় অর্দ্ধালোক দৃষ্ট হয়। এখানে ইহাও উল্লেখ করা আবশ্যক যে বায়ুর উন্মিষিত শক্তিবশতই আকাশমণ্ডলে ইন্দ্রধনু ও মরীচিকা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

উপরে কথিত হইয়াছে যে সূর্য্যের উত্তাপ বায়ুরাশির মধ্য দিয়া আগমন করে বলিয়া বায়ুরাশি উত্তপ্ত হইয়া উঠে। কিন্তু ইহা বায়ুরাশির উত্তাপের প্রতি প্রশ্নান কারণ নহে। পরীক্ষাদ্বারা সপ্রমাণ হইয়াছে যে আমরা বায়ুর যেকোন উত্তাপ অনুভব করি, উহার সমুদয়ই বায়ুর মধ্য দিয়া সূর্য্যকিরণ পতিত হয় বলিয়া উৎপন্ন হয় না, সূর্য্যকিরণদ্বারা বায়ু যৎকিঞ্চিৎ উষ্ণ হয় এইমাত্র, সিমলা প্রভৃতি উচ্চ পাহাড়ের উপর উঠিলে ইহা স্পষ্টই বুঝিতে পারা যায়। তৎসময় প্রচণ্ড সূর্য্যের কিরণেও বায়ুরাশি নিম্ন ভূভাগস্থ বায়ুর ন্যায় উত্তপ্ত হয় না। ইহা দ্বারা এই বুঝা যাইতেছে যে সূর্য্যকিরণদ্বারা প্রথমতঃ কোন নির্দিষ্ট ভূভাগ উত্তপ্ত হইয়া উঠে, পরে ঐ উত্তপ্ত ভূভাগের সহিত সংস্পর্শে উহার উপবিষ্ট বায়ুরাশি ক্রমশঃ অতিশয় উষ্ণ হইতে থাকে, ফলতঃ নিম্নস্থ ভূভাগের উত্তাপ বায়ুরাশিতে প্রবিষ্ট হইয়া উহাকে উত্তপ্ত করিয়া তুলে। বালুকাময় মরুভূমিতে কিছুমাত্র জল নাই, সুতরাং উহার উপরিস্থ বায়ুরাশিতে জলীয় বাষ্পও প্রায় থাকে না, এই জন্য ঐরূপ মরুভূমিতে যে বায়ু বহন করে উহা অগ্নির ন্যায় উত্তপ্ত হইয়া উঠে, আর সরস ভূভাগের উপরিস্থ বায়ু তাদৃশ উত্তপ্ত হয় না।



ভূপৃষ্ঠ ও ভূগর্ভস্থ বায়ুগোলক ।

পৃথিবীর যে অংশে সূর্য্যকিরণ ঠিক লম্বভাবে পতিত হয়, সে অংশের সূর্য্যকিরণের উত্তাপকতা সর্ব্বাপেক্ষা অধিক, এবং এই হেতু পৃথিবীর সেই অংশেই বায়ুর তাপমান সর্ব্বাপেক্ষা অধিক হয়। হাওয়া স্পষ্টই প্রতীতি হইতেছে যে সূর্য্যের কিরণরেখা ভূপৃষ্ঠে পতিত হইয়া যদি উহার সহিত সমকোণ উৎপন্ন করে, তাহা হইলে সূর্য্যের উত্তাপ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক হয়, আর যদি কিরণরেখা ভূপৃষ্ঠের সহিত সমান্তর হয়, তাহা হইলে সূর্য্যের উত্তাপ সর্ব্বাপেক্ষা অল্প হইয়া থাকে। এইরূপ আবার সমকোণের লম্ব ও ভূমি এই উভয়ের মধ্যে কিরণরেখা যখন যে রূপ কোণ উৎপন্ন করে, তখন সেইরূপ ক্রমশঃ উত্তাপের হ্রাস হইতে থাকে, অর্থাৎ ভূপৃষ্ঠে কিরণরেখার সম্পাতে যে কোণ উৎপন্ন হয়, উহা সমকোণ অপেক্ষা যতই কমিতে থাকে উত্তাপও ততই হ্রাস হইয়া যায়। মধ্যাহ্নকালে সূর্য্যকিরণ লম্বভাবে পতিত হয়, সুতরাং এই সময় উত্তাপের প্রখরতা সর্ব্বাপেক্ষা অধিক হইয়া উঠে এবং বায়ুর তাপমান উচ্চতম হয়; প্রাতঃকাল ও সন্ধ্যার সময় সূর্য্যকিরণ ভূচক্রবালের সহিত সমান্তর থাকে, সুতরাং এই দুই সময় বায়ুর তাপমান সর্ব্বাপেক্ষা অল্প হয়, এবং প্রাতঃকাল ও মধ্যাহ্ন

আর মধ্যাহ্ন ও সায়ংকাল এই উভয়ের অন্তর্গত সময়ে কিরণ-
রেখার বক্রতা অল্পসারে তাপমানের তারতম্য হইয়া থাকে।

এক্ষে বুঝা যাইতেছে যে পৃথিবীর যে অংশে সূর্য্যকিরণ
ঠিক লম্বভাবে পতিত হয়, তথায় তাপমান সর্ব্বাপেক্ষা অধিক
হইয়া থাকে, এবং সূর্য্যকিরণের লম্বতাব যতই কমিতে থাকে
ততই তাপমান ও কমিয়া আইসে। আর পৃথিবীর যে অংশে
সূর্য্যকিরণ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক বক্রভাবে পতিত হয়, সেট
অংশ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক শীতল হইয়া থাকে।* গোলকে
বিষুবরেখার ২৩ অংশ উত্তরে অঙ্কিত বৃত্তের নাম কর্কটক্রান্তি,
ও ২৩ অংশ দক্ষিণে অঙ্কিত বৃত্তের নাম মকরক্রান্তি। কর্কটক্রান্তি
ও মকরক্রান্তি এই উভয়ের অন্তর্কর্ত্তী ভূভাগে সূর্য্যকিরণ বৎসরের
মধ্যে দুইবার ঠিক লম্বভাবে পতিত হয়, সুতরাং এই ভূভাগের
তাপমান পৃথিবীর অন্যান্য সকল অংশ অপেক্ষা অধিক। বিষুব-
রেখার উপর সর্ব্বাপেক্ষা অধিক উত্তাপ, এবং বিষুবরেখা হইতে
ক্রমশঃ উত্তরে বা দক্ষিণে যাইয়া ক্রান্তিদের পর্য্যন্ত সূর্য্যকিরণ ঠিক
লম্বভাবে বা প্রায় লম্বভাবে পতিত হয়, কাজে কাজেই এই অংশ
সর্ব্বাপেক্ষা উত্তপ্ত। ক্রান্তিদের অতিক্রম পূর্ব্বক যত মেরুদ্বয়ের
অভিমুখে অগ্রসর হওয়া যায় ততই ক্রমশঃ সূর্য্যকিরণের লম্ব-
ভাগের ব্যাঘাত হইতে থাকে। সুতরাং বায়ুর তাপমান ও
ক্রমশঃ কমিয়া যায়। অবশেষে মেরু সন্নিধানে উপস্থিত হইলে
দেখা যায় যে সূর্য্যকিরণ প্রায় লম্বভাবে পতিত হয় না। সুতরাং
সূর্য্যকিরণ বা ক্রমশঃ উপর এবং মেরুদ্বয়ের সন্নিহিত প্রদেশ সকল
সর্ব্বাপেক্ষা অধিক শীতল হইয়া থাকে। সূর্য্যরশ্মিপাতের অল্প
বা অধিক বক্রতা অল্পসারে ক্রান্তি ও মেরু এই উভয়ের মধ্য-
বর্ত্তী ভূভাগ আবার দুই অংশে বিভক্ত। সমশীতোষ্ণবর্ত্তল ও

হিমমণ্ডল। মেরু হইতে ২৩ অংশ পর্য্যন্ত শীতমণ্ডল, এবং তাহার
 রি ক্রান্তির শেষ সীমা পর্য্যন্ত সমশীতোষ্ণমণ্ডল। অতএব
 পৃষ্ঠে উত্তর ও দক্ষিণ দুইটি সমশীতোষ্ণমণ্ডল ও উত্তর ও দক্ষিণ
 দুইটি হিমমণ্ডল আছে। উপরে বাহ্য কথিত হইল, তদ্বারা
 পৃষ্ঠই প্রতীত হইতেছে যে, বিষুবরেখা হইতে দূরত্ব অনুসারে
 তাপমানের তারতম্য হইয়া থাকে। অর্থাৎ যে স্থান বিষুবরেখা
 হইতে যতদূরে অবস্থিত হয়, তথায় উত্তাপ ও ক্রমশঃ অল্প হইতে
 থাকে এবং শীতের অধিকতর প্রাচুর্য্য হয়।

বিষুবরেখা হইতে দূরত্ব অনুসারে তাপমানের তারতম্য হইয়া
 থাকে বটে, কিন্তু এই নিয়ম অনুসারে কোন স্থানের তাপমান
 নির্ণয় করিতে হইলে সর্বত্র অভ্রান্ত সিদ্ধান্তে উপনীত হইতে
 পারা যায় না। যদি এই নিয়মের ব্যতীপাত না হইত, তাহা
 হইলে যে সকল স্থান বিষুবরেখা হইতে সমান দূরে অবস্থিত,
 তৎসমুদয়ের তাপমান অবিকল একরূপ হইতে পারিত, কিন্তু
 কার্য্যতঃ তাহা হয় না। আমরা দেখিতে পাই এক অক্ষরেখার
 অবস্থিত ভিন্ন ভিন্ন স্থানে তাপমানের প্রভেদ হইয়া থাকে।
 অতএব উল্লিখিত নিয়মের ব্যভিচার হইল। এরূপ হইবার
 কারণ কি বুঝিয়া লওয়া বিশেষ দুঃস্বপ্ন নহে। স্থলভাগ ও জল
 ভিন্ন স্থানেই সূর্য্যাকিরণ সমভাবে পতিত হইতেছে বটে, কিন্তু
 স্থলভাগের প্রকৃতি এই যে উহা জল অপেক্ষা অল্প সময়ে উষ্ণ
 হইয়া উঠে এবং অল্প সময়েই আবার উষ্ণতা পরিত্যাগপূর্ব্বক
 শীতল হইয়া যায়। সাগর কখনই স্থলভাগের ন্যায় উষ্ণ হয় না,
 উহা উষ্ণ হইয়া উঠিতে স্থল অপেক্ষা অধিক সময়ও লাগে,
 কিন্তু উহা একবার উষ্ণ হইয়া উঠিলে স্থলভাগ অপেক্ষা অধিক
 কাল উষ্ণই থাকে, স্থলভাগের ন্যায় অল্প সময়ে জলের উত্তাপ

বিনষ্ট হয় না, বরং নিজ উত্তাপ চতুর্দিকে বিকীর্ণ করিতে থাকে । স্থল ও জলভাগের উল্লিখিত গুণ থাকাতে মধ্যাহ্নকালে স্থলভাগ যেরূপ উষ্ণ হইয়া উঠে, সমুদ্র সেরূপ হয় না, মধ্যাহ্নকালেও উহার উত্তাপ স্থল অপেক্ষা অল্প থাকে । এই জন্য সমুদ্র ও সমুদ্রের সন্নিহিত প্রদেশসকল সর্বদাই, সমুদ্র হইতে অধিক দূরে অবস্থিত প্রদেশসমূহ অপেক্ষা শীতল থাকে । বাঙ্গালাদেশের অভ্যন্তরভাগে বৈশাখ ও জ্যৈষ্ঠ মাসে যেরূপ উত্তাপ অনুভূত হইয়া থাকে, উল্লিখিত কারণে বঙ্গসাগরে উক্ত সময়েও তাদৃশ উত্তাপ ও গ্রীষ্ম অনুভূত হয় না । ফলতঃ সমুদ্র হইতে যে দেশ যত অধিক দূরে অবস্থিত হইবে, তাহার তাপমান ও তদনুসারে অধিক হইবে সন্দেহ নাই । এই জন্যই গ্রীষ্মকালে উত্তর পশ্চিম প্রদেশ ও পঞ্জাব আমাদের দেশ অপেক্ষা অধিক উত্তপ্ত হইয়া থাকে । আবার ইংলণ্ড সমুদ্রের মধ্যে অবস্থিত অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র দ্বীপ বলিয়া উহার কোন স্থানই সমুদ্র হইতে অধিক দূরে অবস্থিত নহে, সুতরাং ইংলণ্ডের তাপমান অন্যান্য মহাদেশ অপেক্ষা অনেক মৃদু । আবার রাত্রিকালে যখন সূর্যের অভাবে কি জল কি স্থল সকল পদার্থই ক্রমশঃ শীতল হইতে থাকে, সেই সময় সমুদ্র স্থলভাগ অপেক্ষা অধিক উষ্ণ বোধ হয়, কারণ সমুদ্র যেরূপ শীঘ্র উষ্ণ হয় না, সেইরূপ একবার উষ্ণ হইলে আর শীঘ্র শীতল হইতে পারে না । পক্ষান্তরে স্থলভাগ যেমন শীঘ্র উষ্ণ হইয়া উঠে, তেমনি শীঘ্রই আবার শীতল হইয়া যায় । এই জন্যই শীতকালে সমুদ্রের উপরিভাগ স্থলভাগ অপেক্ষা অধিক উষ্ণ থাকে । শীতকালে যদিও সমগ্র পৃথিবী যে পরিমাণে উত্তাপ প্রাপ্ত হয়, তাহা অপেক্ষা উহার অধিক উত্তাপ বিনষ্ট হইয়া যায়, তথাপি সমুদ্রের উল্লিখিত গুণ থাকাতে উহা শীত

স্থলভাগের ন্যায় শীতল হয় না। এই জন্যই শীতকালে সমুদ্র ও তৎসন্নিহিত প্রদেশসকল সমুদ্র হইতে অপেক্ষাকৃত অধিক দূরবর্তী প্রদেশ অপেক্ষা অধিকতর উষ্ণ থাকে। এই জন্যই শীতকালে বাঙ্গালা দেশ অপেক্ষা উত্তর পশ্চিম প্রদেশ পঞ্জাব প্রভৃতি স্থানে শীতের অধিকতর প্রাদুর্ভাব লক্ষিত হয়।

সাগরজলের উল্লিখিত গুণ থাকাতে আমাদের একটা মহৎ উপকার হইয়া থাকে। উহা দ্বারা স্থলভাগে কি হিম কি উত্তাপ উভয়েরই আতিশয্য নষ্ট হইয়া যায়। পূর্বেই কথিত হইয়াছে যে, নিম্নস্থ ভূমি বা জল উত্তপ্ত হইলে ঐ উত্তাপে উপরিস্থ বায়ুরাশি উত্তপ্ত হইয়া উঠে, এই নিয়মে সমুদ্রের উষ্ণ প্রবাহ সকল উষ্ণ বায়ুকে উত্তপ্ত করিয়া দেয়, এবং উহা স্থলের অভিমুখে প্রবাহিত হইয়া স্থলভাগকে উষ্ণ করিয়া তুলে, আবার সমুদ্রের শীতল প্রবাহসমূহ ও এই প্রকারে শীতল বায়ু প্রবাহিত করিয়া স্থলভাগকে শীতল করিয়া থাকে। উত্তর আটলান্টিকের অঙ্গুর্ত মেসিকো উপসাগর হইতে উপসাগরীয় প্রবাহ নামে একটা প্রকাণ্ড উষ্ণ প্রবাহ পশ্চিমাভিমুখে প্রবাহিত হইয়া ইউরোপের পশ্চিম উপকূলকে উষ্ণ করিয়া তুলে। এই প্রবাহ না থাকিলে উক্ত স্থান কখনই একরূপ না হইয়া অতিশয় শীতল হইত। এই প্রকার শীতল তরঙ্গ প্রবাহিত হইয়া আমেরিকার কোন কোন অংশের অতিরিক্ত উত্তাপ হরণ করিয়া থাকে।

ইউরোপ প্রভৃতি উদীচ্য দেশ বিহুবরেখা হইতে অনেক দূরে অবস্থিত বলিয়া আমাদের দেশ অপেক্ষা অধিক শীতল ও তথায় অনেক স্থলে বরফ পড়িয়া বায়ুরাশিকে অত্যন্ত শীতল করিয়া তুলে সুতরাং তথাকার তাপমান আমাদের অপেক্ষা অনেক অল্প। ইহার কারণ আমাদের দেশ অপেক্ষাকৃত অধিক মহাসাগরসন্নিবৃত্ত।

যদি ঠেউরোপথও স্থল না হইয়া সাগরজলে আচ্ছাদিত থাকিলে তাহা হইলে কখনই অত শীতল হইত না। এই সকল কারণে নিঃসন্দেহ প্রতীতি হইতেছে যে, বায়ুর তাপমানের তারতম্য হইবার অপর একটা কারণ ভলস্থলবিভাগের তারতম্য। অর্থাৎ পৃথিবীর যে অংশে স্থলভাগ অধিক, তথায় তাপমান অল্প, আবার যেখানে জলের অংশ অধিক, তথায় তাপমানও অধিক হইয়া থাকে।

কিন্তু বিশেষ মনোযোগ করিলে বুঝা যাইবে যে বায়ুর তাপমানের তারতম্য অর্থাৎ নানাতিরেক হইবার প্রতি আরও একটা কারণ আছে। আমরা সর্বদাই দেখিতে পাইবে, যে স্থল অপেক্ষাকৃত অধিক নিম্ন, তথাকার বায়ু অপেক্ষাকৃত উচ্চস্থানের বায়ু অপেক্ষা উষ্ণ হইয়া থাকে। সিমলার পাহাড় প্রভৃতি স্থান মধ্যাহ্নকালেও তন্নিস্থ স্থানসমূহের ন্যায় উষ্ণ হয় না, ইহা সর্বদাই প্রত্যক্ষ করা যায়। দার্জিলিং, সিমলার পাহাড় প্রভৃতি উচ্চস্থানে সূর্য্যাকিরণের প্রধরতা স্বভাবতঃ অল্প চৈহা কখনই হইতে পারে না, কারণ সূর্য্যাকিরণ সর্বত্রই এক ও অভিন্ন পদার্থ। উন্নত পর্ব্বতশৃঙ্গাদি স্থানে সূর্য্যাকিরণের বিভিন্নতা নাই যদি ইহাই সিদ্ধ হইল, তবে কি কারণে উক্ত স্থানসমূহের তাপমান নিম্ন স্থানের তাপমান অপেক্ষা অল্প হয়? এরূপ হইবার কারণ পূর্বেই এক প্রকার নির্ণীত হইয়াছে। নিম্নস্থানের ভূমি ও ভূমিহ পদার্থ সূর্য্যাকিরণে উত্তপ্ত হইয়া উঠিলে ঐ উত্তাপ উপরিস্থ বায়ুতে সংক্রান্ত হয়, এবং এই সংক্রমণদ্বারা বায়ুর উষ্ণতা জন্মে। সুতরাং সাগরসমতল হইতে যত উর্দ্ধে উঠা যায়, ততই এই উত্তাপ সংক্রমণ ক্রমশঃ অল্প হইতে থাকে, এবং পরিশেষে হিমালয় আনন্ প্রভৃতি উত্তুপর্ব্বতের শিখরদেশে উপনীত

হইলে দেখা যায় যে উহা চিরকাল বরফে আচ্ছন্ন রহিয়াছে, এবং তদ্ব্যতীত বায়ু অতি শীতলবেগে প্রবাহিত হইতেছে। এই সকল কারণে স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে, যে রূপ বিষুবরেখা হইতে দূরত্ব ও পৃথক পৃথক স্থলভাগবিভাগ এই দুই কারণে তাপমানের তারতম্য হইয়া থাকে, তদ্রূপ সাগরতল হইতে উচ্চতা অনুসারেও উহার ন্যূন্যাধিক্য হয়; অর্থাৎ যে স্থান সাগরতল হইতে যত উচ্চ, তথাকার তাপমান সেই পরিমাণে অল্প হইয়া থাকে। এই জন্যই আমরা হিমালয়শিখর চিরনীহারে আবৃত রহিয়াছে দেখিতে পাই, এই জন্যই কাশ্মীর প্রভৃতি উন্নত প্রদেশসমূহের জলবায়ু (আবহাওয়া) বহুদূর উত্তরে অবস্থিত ইউরোপখণ্ডের ন্যায় হইয়াছে, এবং এইজন্যই উক্ত প্রদেশসমূহের মনুষ্য আকারে ও বর্ণে এবং উদ্ভিদসমূহ, জাতি ও গুণে ইউরোপীয় মনুষ্য ও উদ্ভিদাদির ন্যায় হইয়া থাকে। স্থানের উন্নতি অনুসারে তাপমানের কিরূপ তারতম্য হয়, তাহা তাপমানযন্ত্রের বিষয় পাঠ করিলে সম্যকরূপে বুঝিতে পারা যাইবে, এক্ষণে এইমাত্র বলিলেই পর্যাপ্ত হইবে যে প্রতি ৩০০ ফুটে তাপমানযন্ত্রের পারদ এক ডিগ্রী নামিয়া পড়ে। নিম্নে তাপমানযন্ত্রের বিবরণ লিখিত হইতেছে।

ভূপৃষ্ঠের কোন্ স্থানে কিরূপ উত্তাপ ইহা নির্ণয় করিবার জন্য রিজার্ভারিং পণ্ডিতেরা তাপমান নামে একপ্রকার যন্ত্র প্রস্তুত করিয়াছেন। উহার কৌশল অতিশয় সহজ। প্রথমতঃ দুই মুখ বদ্ধ রূপে একটা কাচের নল প্রস্তুত করিয়া উহার এক মুখ প্রসারিত করিয়া একটা গোলাকার কাঁপা যন্ত্রকের ন্যায় প্রস্তুত করা হয়। যতঃপর এই নলটি হইতে বহুদূর সম্ভব বায়ু বাহির করিয়া ফেলিতে হয়। পরে উহার কিয়দংশ গলিতপারদপূর্ণ করিয়া এক খানি অল্পরত কাঁচ বা হস্তিদন্তনির্মিত কলকের উপর

উহাকে বসাইয়া রাখিতে হয়, এবং উক্ত ফলকের গায়ে ১, ২ প্রভৃতি ডিগ্রী বা অংশের চিহ্ন অঙ্কিত করিতে হয়। নলটীৰ অভ্যন্তরে যে পারা থাকে, উত্তাপ পাইলে উহা তরল হইয়া পৃষ্ঠা-পেক্ষা অধিক স্থান অবরোধ করে, সুতরাং উর্দ্ধে উঠিয়া পড়ে। আবার উত্তাপ অপসারিত হইলে ঐ পারা পুনর্বার অপেক্ষাকৃত ঘন হইয়া নিম্নে নামিয়া যায়। ইংলওদেশে কারগীট নামক কোন ব্যক্তির প্রস্তুত তাপমানযন্ত্র ব্যবসৃত হইয়া থাকে। কারগীটের তাপ-মানযন্ত্রে একরূপ কৌশলে অল্প বিন্যস্ত হইয়াছে, যে উহাকে গলিতে আরম্ভ হইয়াছে একরূপ বরফ অথবা জমিতে আরম্ভ হইয়াছে একরূপ ভলে ডুবাইলে পারদস্তম্ভ ৩২ ডিগ্রী পর্য্যন্ত উঠিবে। এই জন্য ঐ যন্ত্রকে নিম্নলিখিত গলনবিন্দু কহে। যে সময় কোন স্থানের উত্তাপ স্বাভাবিকঃ এতদূর অল্প হইয়া পড়ে, যে তাপমানের পারদস্তম্ভ গলনবিন্দু পর্য্যন্ত অবনত হয়, তখন উক্ত স্থানে জল জমিয়া বরফ হইতে আরম্ভ হয়। পারদস্তম্ভ গলনবিন্দুর নীচে নামিয়া পড়িলে সমুদয় জল জমিয়া একবারে কঠিন বরফ হইয়া থাকে। আমাদের দেশে গ্রীষ্মকালে সচরাচর পারদস্তম্ভ ৯০ অংশ নাগের উপর থাকে, কখন কখন অতিরিক্ত গ্রীষ্ম হইলে উহা অপেক্ষাও উর্দ্ধে উঠিয়া যায়। ইংলওদেশে গ্রীষ্মকালে তাপমান ৭০ ডিগ্রী অপেক্ষা অধিক হয় না। আবার আফ্রিকার মরুভূমিতে গ্রীষ্মের অত্যন্ত প্রাচুর্য্য হইলে পারদস্তম্ভ ১৫০ ডিগ্রী পর্য্যন্ত উখিত হয়। তাপমান ঘর ফুটন্ত ভলে ডুবাইলে উহার পারদস্তম্ভ ২১২ অংশ পর্য্যন্ত উন্নত হইয়া উঠে। ইহা দ্বারা প্রতিপন্ন হইতেছে যে যদি কোন স্থানে উত্তাপের আধিক্য এতদূর হয়, যে পারদস্তম্ভ ২১২ ডিগ্রী পর্য্যন্ত উর্দ্ধে উঠে, তাহা হইলে উক্ত স্থানের সমুদয় জল ফুটিতে আরম্ভ হয়। যখন তাপমান যন্ত্রের পারদ উর্দ্ধে উঠে, তখন

উত্তাপ অধিক হইয়াছে বুঝা যায়, এবং পারদ যখন নামিয়া পড়ে তখন শীত ও হিমের আভির্ভাষা অনুভূত হইয়া থাকে। ভূগর্ভ হইতে উর্দ্ধে উঠিবার সময় প্রতি ৩০০ ফুটে তাপমানের পারদ এক ডিগ্রীর হিসাবে নামিয়া পড়ে।

বায়ুর সহিত জলীয় বাষ্প প্রচুরপরিমাণে মিশ্রিত রহিয়াছে বায়ুর ইহা পূর্বেই উল্লেখ করা হইয়াছে। এই জলীয় বাষ্প-আকৃতি দ্বারা বায়ুর তাপমান কিরূপে পরিবর্তিত হয় তাহাও বর্ণিত হইয়াছে। কিপ্রকারে এবং কোথা হইতে এই জলীয় বাষ্প বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়, কি প্রকারে ও কি কি আকারেই বা উহা বায়ু হইতে পৃথক্কৃত হইয়া পুনর্বার স্থল ও সাগরে পতিত হয়, ক্রমে তৎসমুদয়ের বিশেষ বিবরণ প্রদত্ত হইতেছে। আমরা পূর্বেই সপ্রমাণ করিয়াছি যে সূর্য্যাকিরণের উত্তাপে জলীয় পরমাণু উত্তপ্ত হইয়া উঠে। সমুদয় তরল পদার্থ অতিশয় উষ্ণ হইলে বাষ্পাকারে পরিণত হয়। এই নিয়মের বশবর্তী হইয়া সূর্য্যাকিরণের উত্তাপবশতঃ পৃথিবীস্থ জল বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া নিরন্তর উর্দ্ধে উঠিতেছে। পৃথিবীর যেখানে জল আছে অন্যান্য পদার্থের ন্যায় তাহাও সূর্য্যাকিরণদ্বারা আকৃষ্ট হইয়া থাকে। আকর্ষণ সমান হইলেও কঠিন দ্রব্যসকল উর্দ্ধে উত্থিত হয় না, কিন্তু জল তরল পদার্থ বলিয়া সূর্য্যের আকর্ষণে অদৃশ্য বাষ্পাকারে উর্দ্ধে উঠিয়া যায়। কি কঠিন কি তরল সকল পদার্থই উত্তাপদ্বারা ক্ষীণ ও শীত দ্বারা সঙ্কুচিত হইয়া থাকে। কঠিন বস্তু অপেক্ষা বস্তু শীঘ্র বাষ্পাকারে পরিণত হয়। লৌহাদি কঠিন দ্রব্য উত্তপ্ত হইলে গলিয়া প্রথমতঃ তরল হয়, পরে বাষ্প হইয়া থাকে। জল স্বভাবতঃ তরল পদার্থ বলিয়া অপেক্ষাকৃত কম উত্তাপেই বাষ্প হইয়া যায়। কোন প্রকারে জল

রাখিয়া সূর্য্যকিরণে স্থাপিত করিলে উহা কিয়ৎকালের মধ্যে বাষ্পকারে পরিণত হইয়া বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয় । জল অগ্নির উত্তাপে সিদ্ধ করিবার সময় ও ধূমাকারে বাহির হইয়া আকাশে উখিত হইয়া থাকে । পৃথিবীপৃষ্ঠস্থ সাগর ও অন্যান্য যাবতীয় জলশিরের উপর নিরন্তর সূর্য্যকিরণ নিপতিত হইতেছে । সুতরাং উহার উত্তাপে মহাসাগর উপসাগর হ্রদ নদী পুষ্করিণী বিল খাল কূপ প্রভৃতি যাবতীয় প্রকার জলশয় হইতেই জলরাশি বাষ্পাকারে আকাশে উখিত হয় । হিমশিলা বরফ প্রভৃতি জলসংঘাত ও এই নিয়মের অধীন । এই সকল জলসংঘাত কঠিন পদার্থ হইলেও অদৃশ্য বাষ্পাকারে জলরাশি উহা হইতে নিরন্তর উপরে উঠিয়া থাকে । আমরা সর্ব্বদাই দেখিতে পাই রৌদ্রে আমাদের আর্দ্র বস্ত্র শুষ্ক হয়, পথের জল কাদা প্রভৃতি শুষ্ক হয়, ও পুষ্করিণীর জল শুষ্ক হইয়া যায় । ঘটা বাটাতে জল রাখিলে তাহাও শুকাইয়া যায় । পুষ্করিণী প্রভৃতির জলের কিয়দংশ অবশ্যই মাটিতে শোষণ করে, কিন্তু আর্দ্র বস্ত্রের জল ঘটা বাটার জল ইহার অতি অল্পমাত্র ও ভূমিতে চোষণ করে না, অথচ অল্প বা অধিক সময়ে ঐসকল জল কোথায় উড়িয়া যায় । অবশ্যই একরূপ হইবার কারণ স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে । সূর্য্যকিরণের আকর্ষণবশতঃ অনাগ্রত স্থানের জল অতি শীঘ্রই আকাশে উখিত হয় এবং তদ্রূপে বায়ু-রাশির দ্বারা সম্পূর্ণরূপে শোষিত হয় । বায়ু নিরন্তর বাষ্পাকারে পরিণত জল শোষণ পূর্ব্বক চতুর্দিকে বিস্তৃত করিতেছে । যদিও কোন নির্দিষ্টপরিমাণ বায়ু নির্দিষ্টপরিমাণ বাষ্প অপেক্ষা অধিক শোষণ করিতে পারে না, তথাপি ইহা অবশ্যই স্বীকার করিতে হইবে যে কখনই এইরূপ জলশোষণের নিবৃত্তি নাই, বায়ু অল্প বা অধিক পরিমাণে অহুক্ষণ জলশোষণ করিতেছে । যদি অল্প

সময়ের জন্যও বায়ুর জলশোষণকার্য রহিত হইয়া যায়, তাহা হইলে পৃথিবীতে জীব জন্তু উদ্ভিদাদি আর তিষ্ঠিতে পারে না, সকলেরই প্রাণান্ত উপস্থিত হইয়া থাকে। ইহার কারণ এই বায়ুর সহিত জলীয় বাষ্প প্রচুরপরিমাণে মিশ্রিত থাকাতে সূর্য্য-কিরণের প্রথরতা কিয়ৎপরিমাণে নষ্ট হইয়া যায়, এবং আমরা প্রচণ্ড সূর্য্যকিরণের অধিবৎ উত্তাপ হইতে পরিজ্ঞান পাই। আবার রাত্রিকালে যখন পৃথিবীর উত্তাপ বহির্গত হইয়া যায়। তখনও জলীয় বাষ্প মেঘ কুজ্জ্বটিকা প্রভৃতি আকারে আকাশ-মণ্ডলে বিস্তৃত থাকাতে একবারে অধিক উত্তাপ নির্গত হইয়া যাইতে পারে না, সুতরাং পৃথিবীর কিয়দংশ উত্তাপ রক্ষিত হয়। বায়ুর এইরূপ শক্তি না থাকিলে মেঘ কুজ্জ্বটিকা শিশির প্রভৃতি কিছুই জন্মিতে পারিত না, এবং দিবসে প্রচণ্ড সূর্য্য-কিরণে সমগ্র পৃথিবী একবারে দগ্ধ হইয়া যাইত। আবার রাত্রি-কালে ডায়ানক হিমে সমুদয় জমিয়া যাইত। সুতরাং এরূপ অবস্থায় কখনই "পৃথিবীস্থ জীবসমুদয়ের প্রাণরক্ষা হইতে পারিত না। ফলতঃ সূর্য্যকিরণের উত্তাপবশতঃ জলরাশি উত্তপ্ত হইয়া উঠে, এবং উহার কিয়দংশ বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া উঠে, উঠিতে থাকে। এইজন্য কথিত হইয়াছে যে সূর্য্যকিরণের আকর্ষণে আকৃষ্ট হইয়া জলরাশি নিরন্তর উঠে উথিত হয়।

বায়ুরাশি জলীয় বাষ্পসমূহকে নিয়ন্ত্রণ শোষণ করে বটে, কিন্তু বায়ুর সহিত উত্তাপের সংযোগ হইলে শোষণ কার্যের সবিশেষ সুবিধা হয়। উষ্ণ বায়ু শীতল বায়ু অপেক্ষা অল্প সময়ে অধিক জল শোষণ করিয়া থাকে। আবার মল্ল বায়ু অপেক্ষা বেগবৎ বায়ু অধিক বাষ্প গ্ৰহণ করিয়া লয়। আমরা সর্বদাই দেখিতে পাই, আর্দ্র জায়গাসেতে স্থান ঝড় হইলে যেমন শীত শুষ্ক হইয়া যায়,

মন্দসঞ্চার বায়ুতে কখনই সেষণ হইতে পারে না। এক্ষণে স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে, যে সময় সূর্য্যের উত্তাপ অধিক, সেই সময়েই বায়ু অধিকপরিমাণে জল গ্ৰহণে থাকে। এই জন্য রাত্রি অপেক্ষা দিবসে অধিক বাষ্প বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়, এবং নীচ অপেক্ষা গ্রীষ্মকালে জলশোষণের সুবিধা হইয়া থাকে। যদি বায়ু আর্দ্র অথবা স্থির থাকে, তাহা হইলে অধিক বাষ্প শোষিত হয় না। আবার বায়ু বেগে প্রবাহিত হইলে শোষণের পরিমাণ বাড়িতে থাকে। এই কারণেই আবার বিশ্ববরেখা হইতে দূরত্ব অনুসারে বায়ুর শোষিকাশক্তির হ্রাসবৃদ্ধি হয়, বিশ্ববরেখার নিকট উষ্ণতার চরমসীমা বলিয়া বায়ুর শোষিকাশক্তিরও চরম সীমা। আবার বিশ্ববরেখা হইতে যত দূরে যাওয়া যায়, ততই উষ্ণতা কমিয়া যায় বলিয়া বায়ুর শোষিকাশক্তিরও হ্রাস হইতে থাকে। কত জল বাষ্পাকারে বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়, তাহার পরিমাণ করা সহজ নহে। তবে এইমাত্র বলা যায় যে প্রতিবৎসর যত জল এইরূপে উত্থিত হইতেছে, তৎসমুদয় একত্র করিলে প্রায় ২০০,০০০ বর্গ মাইল স্থান ১ মাইল জলের নীচে ডুবিয়া যাইতে পারে।

আমরা দেখিতেছি সূর্য্যের উত্তাপে প্রভূতপরিমাণ জল অক্ষয় আকাশে উঠিতেছে, অক্ষয় এইরূপে জল উঠিয়া যাইতেছে, তথাপি পৃথিবীর জলভাগ ক্রমশঃ পূর্কোপেক্ষা অল্প হইতেছে না ইহার কারণ কি? কারণ বুঝা কঠিন নহে। পৃথিবীর জল অল্পপরিমাণেও বৃদ্ধা নষ্ট হয় না, যে পরিমাণ জল সূর্য্যকিরণের উত্তাপে উত্থিত ও বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া বায়ুর সহিত মিশ্রিত হইতেছে, ঠিক সেই পরিমাণেই আবার ঐ জল শিশির কুজ্বটিকা করকা প্রভৃতি নানা অকারে পরিণত হইয়া

খাপৃষ্ঠে পতিত হইয়া জলের ভাণ্ডার বৃদ্ধিত করিতেছে, তদ্বারাঃ আর ব্যয়ের সমতা রহিয়াছে বলিয়া ভূপৃষ্ঠে যত জল আছে তাহা হ্রাসও নাই বৃদ্ধিও নাই। কেবল নিরন্তর বাষ্পাকারে পরিণত হইতেছে, আবার পুনর্বার জলের আকার ধারণ করিতেছে। একরূপ হইবার কারণ এই যে, যে প্রকার উত্তাপবশতঃ জল পদার্থ বাষ্পাকারে পরিণত হয়, সেইরূপ উত্তাপ কমিয়া যেহেতু উহা পুনর্বার কঠিন হইয়া থাকে। সূর্যের উত্তাপে বায়ু উত্তপ্ত হইলে বাষ্পাকারে পরিণত জল শোষণ করিয়া রাখিবে, এক্ষণে কোন কারণে বায়ুর উত্তাপ অল্প হইলে শৈতাবশতঃ জলের বাষ্পসমূহ আবার ঘনীভূত হইয়া বৃষ্টি করকা শিশির প্রভৃতি আকার ধারণ করে। এইরূপ হওয়াকে জলীয় বাষ্পের চক্রাবাক্য কহে।

যখন সূর্যের উত্তাপবশতঃ জল উদ্ভা বা বাষ্পাকারে পরিণত হয়, সেই সময় যে স্থান হইতে জল উদ্ভাকারে অকাশে উদ্ভিত হয়, তথা হইতে অর্থাৎ জলের আধার হইতে উহার আন্তরিক উত্তাপ বহির্গত হইয়া যায়। জলে হাত ডিকাইলে শীত অনুভব হইয়া সকলেই প্রত্যক্ষ করিয়াছেন, একরূপ হইবার কারণ এই যে ঐ জল বাষ্পাকারে উঠে উঠিবার সময় উহার সহিত হস্তের আন্তরিক উত্তাপের কিয়দংশ বাহির হইয়া যায়। এইরূপে যে উত্তাপ আকৃষ্ট হয় উহা যতক্ষণ পর্যন্ত জলীয় বাষ্প পুনর্বার জল হইয়া জল শিশির প্রভৃতি আকারে পরিণত না হয়, তত উহারই সহিত অনুভূতাবে থাকে। বাষ্প ঘনীভূত হইয়াই জলের উক্ত উত্তাপ বাহির হইয়া যায়।

পূর্বেই কথিত হইয়াছে যে বায়ুর তাপমাত্রার বাতাবিক পরিবর্তন ক্রিয়া বাইলে উহার সহিত মিশ্রিত জলীয় বাষ্প পুনর্বার

ঘন হইয়া শিশির জল করকা হিমশিলা প্রভৃতি নানাবিধ আকারে পরিণত হয়। ফলতঃ উত্তাপের তারতম্য অনুসারে এক জায়গায় হইতেই বাষ্প শিশির কুজ্জ্বটিকা মেঘ প্রভৃতি ভাব্য জলীয় পদার্থই উৎপন্ন হইয়া থাকে। অতএব স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে, মেঘ শিশির করকা প্রভৃতি সমুদয় এক কারণেই উৎপন্ন হইয়া থাকে, যে কারণে শিশির ও কুজ্জ্বটিকা সংঘটিত হয়, সেই কারণেই আবার বৃষ্টি ও বরফ জন্মিয়া থাকে। ফলতঃ উল্লিখিত পদার্থগুলি তাপমানের তারতম্য অনুসারে উৎপন্ন জলের আকার ভেদ মাত্র। তাপমানের ভিন্নতা অনুসারে জলের আকার সর্বশুদ্ধ তিন প্রকার হইয়া থাকে। তাপমান যত্নের পারদমস্ত ৩ ডিগ্রী হইতে ২১২ ডিগ্রী পর্যন্ত অবস্থিত স্থানের মধ্যে অবস্থিত থাকিলে, বেরূপ উত্তাপ অনুভূত হয়, উহাই সামান্য জলে স্বাভাবিক অবস্থায়, নিয়ামক অর্থাৎ উক্তরূপ উত্তাপে জলে ব্যবহারোপযোগী পানীয় অবস্থা রক্ষিত হয়। তাপমান ২১ ডিগ্রী অপেক্ষা বর্দ্ধিত হইলে জল ফুটিতে আরম্ভ হয়, এবং আরও বর্দ্ধিত হইলে ক্রমশঃ বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া উড়িয়া যায় আবার ৩২ ডিগ্রী অপেক্ষা অল্প হইলে জল জমিতে আরম্ভ হয় এবং আরও অল্প হইলে ক্রমশঃ জন্মিয়া বরফ প্রভৃতি জন্মিতে থাকে। নিম্নে শিশির বরফ মেঘ প্রভৃতির বিষয় সবিস্তরে বর্ণিত হইতেছে।

শিশির—বায়ুর তাপমান যত অধিক হইতে থাকে, উহা ততই অধিক বাষ্পধারণ করিতে সক্ষম হয়। সুতরাং কোন কারণে তাপমানের হ্রাস হইলে বায়ু পূর্বাপেক্ষা শীতল হয়, ও উহার বাষ্পধারণশক্তি কমিয়া যাওয়াতে উহার অন্তর্গত বাষ্প শিশির কিরূপে ঘনীভূত হইয়া শিশিররূপে পতিত হইতে

ধাকে । গ্রীষ্মকালে সন্ধ্যার সময় যদি নভোমণ্ডল নির্মল থাকে, তাহা হইলে বায়ু পূৰ্ব্বাপেক্ষা শীতল হওয়াতে ঘাস বৃক্ষপত্র প্রস্তুত ও অন্যান্য পদার্থের উপরিস্থ বাষ্প ঘনীভূত হইয়া শিশির-রূপে উহাদিগের উপর পতিত হইতে থাকে, ও প্রাতঃকালে আমরা সূতার ন্যায় শিশিরবিন্দুসমূহ প্রত্যক্ষ করি । দিবসের উত্তাপের পর সন্ধ্যা সমাগত হইলে সকল পদার্থ হইতেই অল্প বা অধিক পরিমাণে উত্তাপ নির্গত হইতে থাকে । যে সকল পদার্থ হইতে অধিক পরিমাণে উত্তাপ নির্গত হয়, তৎসমুদয়ের উপর অধিক পরিমাণে শিশির পড়িয়া থাকে । এই জন্য ঘাস চাচ, প্রভৃতি জ্ববোর উপর প্রচুর পরিমাণে শিশিরবিন্দু দৃষ্ট হয়, আর বাতু বালুকা কাকর প্রভৃতি জ্ববোর উপর অতি অল্প পরিমাণে শিশির পড়িয়া থাকে । উত্তাপ নির্গত হওয়াতে নির্দিষ্ট জ্ববাসমূহ পূৰ্ব্বাপেক্ষা শীতল হইয়া যায়, এবং এই শীতল জ্ববাসমূহের শৈত্যসংস্পর্শে উপরিস্থ বায়ু ও শীতল হইয়া ঠাণ্ডে এবং পূর্বের ন্যায় অধিকপরিমাণ জলীয় বাষ্প ধারণ করিতে পারে না । সুতরাং উহার কিয়দংশ জমিয়া শিশির-রূপে পরিণত হয় । এক্ষণে স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে যে, শিশির-বিন্দু যে সকল পদার্থের উপর পতিত হইয়া থাকে, উহা তৎ-সমুদয়ের আন্তরিক জল নহে, পদার্থসমূহ শীতল হওয়াতে উহা-দের উপরিস্থ বায়ুর অন্তর্গত জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হইয়া শিশির-রূপে পরিণত হইয়া থাকে । কোন বাতুপাত্রে বরফ রাখিলে ক্রয়ৎকণ পরেই দেখা যায় যে, পাত্রেব বাহির দিকের পাত্রে শিশিবিন্দুসমূহ জমিয়া পাত্রটী ভিজিয়া গিয়াছে, ইহার কারণ এই যে পাত্রেব ভিতরে যে বরফ রহিয়াছে, উহার সংস্পর্শে উহার উপরিস্থ বায়ু শীতল হওয়াতে জলীয় বাষ্পসমূহ জমাটি

বাধিয়া পাড়ের পৃষ্ঠে পতিত হইয়া থাকে। যে কারণে এইরূপে ব্যাপার ঘটিয়া থাকে, অবিকল সেই কারণেই শিশিরের ও উৎপত্তি হয়। আকাশমণ্ডল মেঘাচ্ছন্ন থাকিলে অধিক শিশির পতিত হয় না, অতি অল্পই পড়িয়া থাকে, আর আকাশ নির্মল থাকিলে প্রচুর পরিমাণে শিশিরপাত হয়। ইহার কারণ আর কিছুই নহে, আকাশ মেঘাচ্ছন্ন থাকিলে পরিতোবর্তী বায়ুরাশির উত্তাপ ততদূর বাহির হইয়া যাইতে পারে না, সুতরাং উহা তাদৃশ শীতল হয় না, শীতল না হইলে কাজে কাজেই উহার অন্তর্গত জলীয় বাষ্পও শীতল হইয়া ভনাট বাধিতে পারে না, সুতরাং অল্পই শিশির পড়িয়া থাকে। আবার কেবল ইহাই নহে, আকাশে মেঘ থাকিলে উহার অন্তর্গত উত্তাপ অবোধে চতুর্দিকে বিকীর্ণ হইতে থাকে, এবং এই জন্যই পরিষ্কার রজনী অপেক্ষা মেঘাচ্ছন্ন রজনী কিছু অধিক উষ্ণ বোধ হয়। আবার রাত্রিতে আকাশ নির্মল থাকিলে অনায়াসেই সমুদ্র পদার্থ হইতে উত্তাপ নির্গত হইয়া চতুর্দিকে বিকীর্ণ হয়, এবং পদার্থসকল শীতল হওয়াতে উহাদের সংলগ্নে উপরিস্থ বায়ুও শীতল হইতে থাকে ও অধিকপরিমাণে শিশির পতিত হয়।

তাপমানের যেরূপ অবস্থার কারণে অন্তর্গত জলীয় বাষ্প ভন্নিয়া শিশির হয়, তাহাকে শিশিরবিন্দু কহে। তাপমান যত দেখিলে শিশিরবিন্দু কি তাহা বিশেষরূপে বুঝিতে পারা যাইবে। যদি দিবসের উত্তাপে বায়ুরাশি অধিক উত্তপ্ত হইয়া থাকে, তাহা হইলে রাত্রিতে তাপমানের অল্পমাত্র ন্যূনতা হইলেই শিশির পড়িতে আরম্ভ হয়। এই অল্প জলীয়মণ্ডলের অন্তর্গত প্রদেশসমূহে সর্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে শিশির পড়িয়া

থাকে। ঐ সকল প্রদেশে বৃষ্টি অধিক হয় না, কিন্তু প্রচুর পরিমাণে শিশির পড়াতে বৃক্ষলতাदि সতেজ থাকে এবং বৃষ্টির অভাব দ্বারা বিশেষ অনিষ্ট হয় না। বায়ুরাশির এই কয়েকটি অবস্থা হইলে অধিক পরিমাণে শিশির পতিত হইয়া থাকে। ১ দিবসের উত্তাপে বায়ুরাশির উত্তাপ। ২ বায়ুরাশির নির্মলতা। ৩ বায়ুর স্থিরতা। প্রথমটির অভাবে, অর্থাৎ দিবসে বায়ু পর্যাপ্ত পরিমাণে ঠাণ্ডা না হইলে, সন্ধ্যার পর উহারও অন্যান্য পদার্থের উত্তাপ প্রচুর পরিমাণে নির্গত হইয়া বায়ু পূর্বাপেক্ষা শীতল হইতে পারে না। দ্বিতীয়ের অভাবে, অর্থাৎ বায়ু নির্মল না হইয়া মেঘমিশ্রিত থাকিলে, উহার উত্তাপে অন্যান্য পদার্থের অন্তর্গত উত্তাপ অধিক পরিমাণে বহির্গত হইয়া চতুর্দিকে বিকীর্ণ হইতে পারে না, সুতরাং পরিষ্কৃত বায়ুর উত্তাপ বিনষ্ট না হইয়া বরং রক্ষিত হয়, কাজেই অধিক শিশির জন্মিতে পারে না। তৃতীয়ের অভাবে, অর্থাৎ বায়ু স্থির না থাকিয়া চঞ্চল হইলে, কোন পদার্থের উপরিস্থ বায়ু উহার শীতল পৃষ্ঠের সহিত অধিকক্ষণ সংস্পৃষ্ট থাকিতে পারে না, সুতরাং অতি অল্প পরিমাণে শীতল হওয়াতে, শিশির অতি অল্পই গিয়া থাকে। এতদ্বিধ যে পদার্থের উপর শিশির সঞ্চিত হয়, তাহা সম্পূর্ণরূপে অনাবৃত থাকা আবশ্যিক, উহার উপর বৃক্ষলতা, মন কি মাকসার জালের ন্যায় সূক্ষ্মপদার্থের আবরণ থাকিলেও তাপবিকিরণের ব্যাঘাত জন্মে এবং শিশির অল্পই পতিত হয়। পদার্থের উপর শিশির পতিত হয়, উহার আবাবহিত উপরের বায়ুর অন্তর্গত জলীয় বাষ্প জমিয়া বাওয়াতেই ওরূপ হইয়া থাকে, উহার চুই বা তিন ইঞ্চি উপরের বায়ু অর্ধেকমাত্রায় শীতল হয়, আর ৬ ফুট উর্দ্ধের বায়ু ২০ ডিগ্রির একতাপ মাত্র শীতল হইয়া থাকে। কোন পদার্থের উপর শিশির পতিত হই-

বার সময় উহার উর্দ্ধস্থ বায়ুর তাপমান উহা অপেক্ষা ৪ ডিগ্রী মাত্র অধিক থাকে।

পূর্বে উল্লিখিত হইয়াছে যে জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হইবার সময় উহার অন্তর্গত অনূভূত উত্তাপ বহির্গত হইতে থাকে, এই সময় নিম্নস্থ পদার্থের উত্তাপ ও বিকীর্ণ হইয়া বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়, কিন্তু যতই উত্তাপ নির্গত হইতে থাকে, ততই নিম্নস্থ পদার্থ অধিকতর শীতল হয়, এবং উহার সংস্রবে উপরিস্থ বায়ুর উত্তাপ বিনষ্ট হইয়া বায়ু শীতল হইতে থাকে, এবং অধিক পরিমাণে শিশির উৎপন্ন হয়। এই উত্তাপে সমগ্র বায়ুর তাপমান শিশিরবিন্দুর উপরে থাকে, এবং রাত্রিতে অত্যন্ত শীত অনুভব হইতে পারে না। কিন্তু কখন কখন তাপমান এত কমিয়া যায়, অথবা পদার্থসমূহ হইতে এত উত্তাপ বাতির হইয়া যায়, যে নিম্নস্থ ভূমি অতিশয় শীতল হইয়া পড়ে, এবং শিশিরবিন্দু সকল উৎপন্ন হইতে হইতেই জমিয়া কঠিন হইয়া যায়, এবং বাস প্রভৃতি পদার্থের উপর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র হিমশিলার ন্যায় পতিত থাকে। এষ্ট ভাট শিশিরের নাম শিশিরসংঘাত বা শিশিরশিলা। ইহাকে ইংরাজী ভাষায় হে'বকষ্ট কহিয়া থাকে। এইরূপ ঘটনা প্রায় শীতকালেই ঘটিয়া থাকে। আমাদের দেশে তাপমান প্রায় কখন ঘনীভাববিন্দুর নীচে নামিতে পারে না, সুতরাং আমরা সচরাচর ওরূপ ব্যাপার দেখিতে পাই না। ইংলও প্রভৃতি শীতপ্রধান দেশে অনেক সময়েই এইরূপ ঘটনা হইয়া থাকে, ভারতবর্ষের মধ্যে কাশ্মীর নেপাল প্রভৃতি অত্যন্ত ঋদে দেশে শীতের অত্যন্ত প্রাচুর্য্যবশতঃ উপরি উক্ত ঘটনা দেখিতে পাওয়া যায়। উত্তর পশ্চিমপ্রদেশের অনেক স্থানে, নীলগিরি হাজারিবাগ প্রভৃতি স্থানেও শীতকালে এইরূপ ব্যাপার দৃষ্ট হয়, পূর্বে আমাদের

বাল্যলাদেশের ফরাশডাঙ্গা প্রভৃতি কোন কোন অঞ্চলে এইরূপ ঘটনা দেখা বাইত, কিন্তু এক্ষণে তাপমানের পরিবর্তনশীলতা বোধ হয় আর দেখা যায় না।

উষ্ণ ও আর্দ্র বায়ুরাশি শীতল বায়ুপ্রবাহ অথবা আর্দ্রতর ও অধিক শীতল ভূমির সহিত সংস্পৃষ্ট হইলে হঠাৎ কুজঝটিকা } উহার তাপমান অল্প হইয়া যায়। উল্লিখিত প্রকারে
} বা অন্য কোন কারণে বায়ুর তাপমান শিশিরবিন্দু
অপেক্ষা নীচে পড়িলে উহা আর পূর্বের ন্যায় বাষ্প-
ধারণ করিতে পারে না, সুতরাং উহার অন্তর্গত জলীয় বাষ্পের
কিয়দংশ ঘনীভূত হইয়া অতিশয় ক্ষুদ্র জলকণাসমূহে পরিণত হয়,
এবং কুয়াসার আকারে দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে। শীতকালে
আমরা ইহার একটি অতিশয় সহজ উদাহরণ দেখিতে পাই।
শীতের সময় নিশ্বাস ত্যাগ করিলে আমাদের উষ্ণনিশ্বাস বহিস্ত
শীতল বায়ুর সহিত সংস্পৃষ্ট হইবামাত্র উহার অন্তর্গত জলীয়বাষ্প
ঘন হইয়া ধূমের আকারে পরিণত হইয়া থাকে। ইহা সকলেই
প্রত্যক্ষ করিয়াছেন। যে কারণে কুজঝটিকা সংঘটিত হয়,
ইহাও অবিকল সেই কারণেই হইয়া থাকে। পর্বতের পার্শ্বদেশ,
নদীর অববাহিকা, সাগরতীর, জলা প্রকৃতি স্থান ও শীতপ্রধান
দেশে সর্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে কুজঝটিকা উৎপন্ন হইয়া
থাকে। নিউক্যাম্ব্রিয় ও দীর্ঘকালব্যাপী কুজঝটিকা দৃষ্ট হয়। নেকি-
কোর অন্তর্গত উপসাগরীয় প্রবাহ হইতে যে উষ্ণ বায়ু পূর্ব ও
উত্তরাভিমুখে প্রবাহিত হইতে থাকে, উহাই উত্তর মহাসাগরীয়
শীতল বায়ু ও তত্রত্য বরফরাশির সংস্রবে শীতল হওয়াতেই
একরূপ ঘটনা উপস্থিত হইয়া থাকে। কখন কখন ইলেক

প্রভৃতি ইউরোপখণ্ডের অনেক প্রদেশেই বহুকালব্যাপী কুয়াসা দৃষ্ট হয়। প্রভাতে কুয়াসা হইলে সূর্য্যের কিরণ একবারে আবৃত হয় ও কিছুই দৃষ্টিগোচর হয় না। এই কারণে অনেক সময় বেলা ১০ টার সময়েও ইংলণ্ডের রাজপথসমূহে আলোক জালিতে হয়। সচরাচর শেষ রাত্রিতেই কুজ্‌খটিকা সংঘটিত হইয়া থাকে, কিন্তু কি শীত, কি গ্রীষ্ম উভয় ঋতুতেই কখন কখন নদী ও জলা ভূমির উপর কুয়াসা দেখিতে পাওয়া যায়। কুজ্‌খটিকার আকার ধনের ন্যায়, সুতরাং অনেক সময় লোকালয়ে ধুমকে কুয়াসা বলিয়া ভ্রম জন্মিয়া থাকে। কিন্তু লোকালয় হইতে বহুদূরস্থ বিস্তীর্ণ প্রান্তরে ধুম থাকিবার কোন সম্ভাবনা নাই, সুতরাং তথায় বিস্তৃত কুয়াসা দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে।

কুজ্‌খটিকা ও মেঘ এই উভয়ের মধ্যে প্রকৃতিগত কোন মেঘ দৃষ্টি প্রভেদ নাই, উভয়ই অবিকল এক পদার্থ, ও ইচ্ছাময়। কেবল ভিন্নভিন্ন স্থানে সংঘটিত হয় বলিয়া ভিন্নভিন্ন

নামে অভিহিত হয়, এবং প্রত্যেকের গুণও ভিন্ন ভিন্ন হইয়া থাকে। কুজ্‌খটিকা কাহাকে বলে তাহা

উল্লিখিত হইয়াছে, এক্ষণে মেঘ ও বৃষ্টির বিষয় সম্বন্ধে বর্ণিত হইতেছে। কিঞ্চিৎ অভিনিবেশপূর্ব্বক বিবেচনা করিলে অনায়াসেই বুঝা যাইবে যে মেঘও এক প্রকার কুজ্‌খটিকা। সূর্য্যের উত্তাপে ভূপৃষ্ঠস্থ জল বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া উর্দ্ধে উদ্ভিত হয়, উপরিস্থ বায়ুরাশি গত উষ্ণ হয়, ততই উষ্ণ জলীয় বাষ্প শোষণ করিতে থাকে, পরে শীতল বায়ু অথবা আর্দ্রভূমির সহিত সংস্পর্শে উষ্ণ বায়ুর উষ্ণতা খিনটে হইয়া যায়, সুতরাং উহা আর পূর্ব্বের ন্যায় অধিক বাষ্প বহন করিতে পারে না, কাজেই উহার অন্তর্গত কিয়দংশ বাষ্প ঘনীভূত হইয়া কুজ্‌খটিকার আকারে

মত হয়। এক্ষণে স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইল যে বায়ুর অন্তর্গত
বায়ু বাষ্প হইতেই কুজ্‌ঝটিকার উৎপত্তি। মেঘ ও স্বতন্ত্র
কিছু নহে, আমরা যাহাকে কুজ্‌ঝটিকাশব্দে নির্দেশ করি, উহা
বায়ুর উপর অথবা উহার সন্নিহিত আকাশে সংঘটিত হয়,
ভূমির উপর অথবা উহার সন্নিহিত উপরে বা কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে জলীয় বায়ু
ধূমাকারে পরিণত হইলে উহাকে কুজ্‌ঝটিকা কহে, আর ভূমি
হইতে অনেক উর্দ্ধে শূন্যমার্গে উক্তপ্রকার জলীয় বাষ্প ধূমাকারে
পরিণত হইলে উহাকে মেঘ বলা যায়। সুতরাং মেঘ আর
কুজ্‌ঝটিকা দুই নহে, কেবল ভূমি হইতে অনেক উর্দ্ধে উৎপন্ন কুজ্‌ঝটিকা
মেঘ। গভীর সাগরতল বা উত্তর শৈলশিখর, যেখানে হটক;
ভূমিসংস্পৃষ্ট হইলেই কুজ্‌ঝটিকা হইল, আর শূন্য আকাশে লম্ব-
ন হইলেই মেঘ হইল, কুজ্‌ঝটিকা ও মেঘ উভয়ের মধ্যে এই
ভেদ প্রভেদ। পর্বতশিখরে সংঘটিত ধূমাকার জলীয় বাষ্পকে
সন্নিহিত ব্যাখ্যা অনুসারে কুজ্‌ঝটিকা নামে নির্দেশ করা উচিত
হইতে, কিন্তু মেঘের ন্যায় নিম্নভূমি হইতে বহুদূরে অবস্থিত বলিয়া
উহাকে সচরাচর মেঘই কহিয়া থাকে। মেঘ ও কুজ্‌ঝটিকা
দুই উপকরণ হইতে উৎপন্ন, অতএব উহাদের মধ্যে প্রকৃতিগত
কোন প্রভেদ নাই, আকার ও বর্ণ এই দুই বিষয়ে উভয়ের
মধ্যে আপাততঃ যে প্রভেদ সন্নিহিত হয়, তাহাও বাস্তবিক কিছুই
নহে, মেঘ বহুদূর উর্দ্ধে অবস্থিত ও উহাতে সূর্য্যকিরণ প্রতি-
ফলিত হয় বলিয়া উহা নানাবিধ আকার ও বর্ণধারণ করিয়া
থাকে। কুজ্‌ঝটিকা অভ্যন্তর নিকটে অবস্থিত বলিয়া আমরা
মেঘের ন্যায় উহার ভিন্ন ভিন্ন আকার ও বর্ণ বুঝিতে পারি না।

আমরা পৃথিবীর পৃষ্ঠে অবস্থিত থাকিয়া যে বায়ুপ্রবাহ অনুভব
করি, উহা অতি নিম্ন আকাশে আমাদের নিকটেই প্রবাহিত হয়,

কিন্তু যদি পর্বতাদি উচ্চস্থানে আরোহণ করা যায়, তাহা হইলে তথায় বায়ুর ভিন্ন ভিন্ন প্রকার প্রবাহ প্রত্যক্ষ হইতে থাকে। নিম্ন আকাশে যে বায়ু প্রবাহিত হয়, উচ্চ আকাশে প্রবাহিত বায়ু তদপেক্ষা অনেক শীতল। নিম্নস্থ বায়ুর তাপমান অধিক হইলে উহা ক্রমাগত উর্দ্ধে উঠিতে থাকে। এইরূপে উর্দ্ধে উঠিবাব সময় উপরিস্থ অপেক্ষাকৃত শীতল বায়ুর সহিত উহার সংস্পর্শ হইবামাত্র, শৈত্যপ্রভাবে উহার অন্তর্গত জলীয় বাষ্পসমূহ ঘনীভূত হইয়া মেঘের আকার ধারণ করে, এবং উহা অপেক্ষা আরও অধিক শীতল হইলে উক্ত মেঘ বৃষ্টিস্বরূপে ভূতলে পতিত হইয়া থাকে।

মেঘ অত্যন্ত চঞ্চল পদার্থ, কদাপি স্থির থাকিতে পারে না। উচ্চ আকাশে সর্বদা যে সকল বায়ুপ্রবাহ নানা মুখে প্রবাহিত হয়, মেঘসমূহ উহাদের সহিত অনুক্ষণ প্রধাবিত হইতে থাকে, ও নানাপ্রকার আকার ধারণ করে। উর্দ্ধ আকাশে বায়ুর একটা প্রবাহ একদিকে, ও অপরূপর প্রবাহ উহার বিপরীত দিকে প্রাবৃত্ত হয়, সুতরাং মেঘসমূহ বায়ুদ্বারা সঞ্চালিত হইয়া ভিন্ন ভিন্ন দিকে নীত হয়। নিম্নের বায়ু যে মুখে প্রবাহিত হইতেছে, উর্দ্ধের বায়ু সচরাচর তাহার বিপরীত দিকে প্রবাহিত হয়, সুতরাং প্রায়ই দেখিতে পাওয়া যায়, নিম্নস্থ এক খণ্ড মেঘ যে দিকে প্রধাবিত, উপরিস্থ আর এক খণ্ড তাহার বিপরীত দিকে সঞ্চালিত হইতেছে। কখন কখন কোন কোন মেঘখণ্ডকে সম্পূর্ণরূপে নিশ্চল বলিয়া বোধ হয়, কিন্তু বহুসংখ্যক নিরীক্ষণ করিলে অনান্যাসেই এই ভ্রমের নিরাকরণ হইয়া থাকে; ফলতঃ চঞ্চল বা নিশ্চল যাহাই বোধ হউক না কেন, মেঘ মাত্রেই আকাশমার্গে নিরন্তর পরিভ্রমণ করিতেছে, একবিন্দুও স্থিরভাবে থাকে না।

অনন্ত আকাশে অশেষবিধ ভিন্ন ভিন্ন বায়ুপ্রবাহ নিরন্তর বাহিত হইতেছে, উহাদের তাপমান ও ভিন্ন ভিন্ন। এই জন্ত বর্ষদাই নূতন নূতন মেঘের উৎপত্তি ও বিলয় হইতে দেখা যায়। ঋণবায়ুপ্রবাহ তদপেক্ষা শীতলপ্রবাহের সহিত সংস্পৃষ্ট হইলে সংশ্লিষ্ট শৈত্যাবশতঃ উষ্ণপ্রবাহের অন্তর্গত জলীয় বাষ্পসমূহের মধ্যদংশ মেঘাকারে পরিণত হয়। আবার যখন মেঘসমূহ প্রবাহিত হইতে হইতে উষ্ণবায়ুপ্রবাহের সহিত সংহত হয়, তৎকালে উষ্ণতাবশতঃ মেঘের জনকণাসকল পুনর্বার বাষ্পাকারে পরিণত হয়, এবং মেঘ বিলুপ্ত হইয়া যায়। আকাশমার্গে নিরন্তর যুর ভিন্ন ভিন্ন উষ্ণ ও শীতল প্রবাহ প্রবাহিত হইতেছে, তরাং সর্বদাই নূতন নূতন মেঘের উৎপত্তি ও বিনাশ হইতেছে, চরাচর মেঘ যত উর্দ্ধে উঠিতে থাকে, ততই তত্রতা বায়ুর শৈত্যাবশতঃ উহার কণেবর বৃদ্ধি হয়, আবার উহা যত নিম্নে নামিতে থাকে, ততই তত্রতা বায়ুর উষ্ণতাবশতঃ উহার অন্তর্গত জলকণ সকল পুনর্বার বাষ্প হইয়া উর্দ্ধে উঠিয়া যায় ও উহার আকাশের হ্রাস হইয়া যায়। অনেক সময় বোধ হয় যে আমাদের মস্তকোপরি সংস্থিত মেঘসমূহ মন্দ মন্দ সঞ্চারে অগ্রসর হইতেছে, কিন্তু বাস্তবিক উহাদের বেগ অল্প নহে। অপেক্ষাকৃত নিম্ন আকাশস্থ মেঘসমূহের গতি মন্দ হইলেও হইতে পারে, কিন্তু যে সকল মেঘ বহুদূর উর্দ্ধে উঠিয়া তত্রতা বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়, তাহারা উক্ত বায়ুরাশির সহিত প্রতি ঘণ্টায় ১০। ২০ মাইল পর্যন্ত চলিয়া যায়। উক্ত স্থানে মেঘের হারার গতিবেগ নির্ধারণ করিলে ইহা স্পষ্টই বুঝিতে পারা যায়। কখন কখন পর্বতের উচ্চশৃঙ্গে লঘুমান মেঘখণ্ড স্থিরভাবে তথায় সংলগ্ন রহিয় ছে দেখিতে পাওয়া যায়। প্রবলবেগে ঝড় বহিতেছে তথানি উহা

জানদ্রষ্ট হয় না। এরূপ হইবার কারণ কি? বস্তুতঃ কি উক্ত মেঘ স্থিরভাবেই থাকে? মেঘ কখনই স্থিরভাবে থাকে না, বিশেষতঃ ঝড় বহিবার সময় ত কোন প্রকারেই নিশ্চল থাকিতে পারে না। তবে এরূপ হইবার কারণ আছে। উক্ত মেঘখণ্ড আপাততঃ নিশ্চল বলিয়া বোধ হয়, কিন্তু উহা নিশ্চল নহে, ঝড়ের সঙ্গে উড়িয়া যায়, কিন্তু ঐ স্থানে উষ্ণ ও শীতল বায়ুর ঘাত প্রতিঘাতে সর্বদাই নূতন নূতন মেঘের উৎপত্তি হয়, এক যাইতেছে, আর এক উৎপন্ন হইয়া উহার স্থান অধিকার করিতেছে। এই জন্যই উহাকে নিশ্চল বলিয়া বোধ হয়।

মেঘ সচরাচর ধূস্রবর্ণ, কিন্তু সময়ে সময়ে স্বেত, পীত, লোহিত, নীল, হরিৎ প্রভৃতি নানাবর্ণের মেঘ দেখা যায়। সূর্য্য-কিরণে সাত প্রকার বর্ণ আছে। মেঘের উপর উক্ত বর্ণসমূহ প্রতিফলিত হইলে মেঘ ও নানাবিধ বিচিত্র বর্ণে রঞ্জিত হইয়া থাকে। বহুকোণবিশিষ্ট ঝড়ের কলম প্রভৃতি কাচের উপর সূর্য্য-কিরণ প্রতিফলিত হইলে সমুদয় বর্ণই পৃথক পৃথক দৃষ্টগোচর হইয়া থাকে। রামধনু বা ইন্দ্রধনুর অন্ত্যাস্ত্য শোভাও উক্ত প্রকারেই সংঘটিত হয়। বৃষ্টি হইবার সময় প্রত্যেক জলবিন্দু একখানি বহুকোণ কাচের ন্যায় কাঁচা করে। উহার উপর সূর্য্যকিরণ পতিত হইলে সাতটি বিভিন্ন বর্ণের উৎপত্তি হয়। এইরূপে বহুসংখ্যক জলবিন্দুর উপর সূর্য্যরশ্মি পতিত হইয়া সমগ্র ধনু উৎপাদন করে। আকাশমণ্ডলের যেভাগে সূর্য্যের অবস্থান, ইন্দ্র-ধনু তাহার বিপরীত দিকে দৃষ্ট হয়। এই জন্য উহাকে পূর্ব্বাহ্নে পশ্চিমে, ও অপরাহ্নে পূর্ব্বদিকে উদিত হইতে দেখা যায়। সূর্য্যের দিকে কুলকুটী করিয়া জল ফেলিলে উক্ত জলেও রামধনুর আকার দেখিতে পাওয়া যায়।

বায়ুর ভিন্ন ভিন্ন প্রকারে গতিবশতঃ মেঘ নানাবিধ আকার ধারণ করিয়া থাকে। আকারের বিভিন্নতা অনুসারে মেঘ সকল সাত শ্রেণীতে বিভক্ত হইতে পারে। যথা:— (১) অলক, (২) স্তূপ, (৩) স্তূর, (৪) অলকস্তূপ (৫) অলকস্তূর, (৬) স্তূপস্তূর, (৭) বৃষ্টিপ্রদ। এই সাত প্রকারের মধ্যে প্রথম তিন প্রকার মৌলিক ও স্বতঃসিদ্ধ, আর অবশিষ্ট চারি প্রকার উহাদের যোগে উৎপন্ন।

১। প্রথম প্রকার মেঘের নাম অলকমেঘ, কারণ উহা মতোমগুলো কুটিল কেশের ন্যায় প্রতীতমান হয়। অলকমেঘ সর্বাপেক্ষা লঘু, সুতরাং আকাশের অত্যুচ্চস্থানে অবস্থিতি ও বিচরণ করিয়া থাকে। সচরাচর ভূপৃষ্ঠ হইতে তিন মাইল উর্দ্ধে এই মেঘ সংঘটিত হয়, কিন্তু কখন কখন ৫১৬ মাইল উর্দ্ধেও উহা দেখিতে পাওয়া যায়। সমস্ত দিন উত্তর দিক হইতে বায়ু প্রবাহিত হইবার পর অলকমেঘ উদ্ভিত হইলে অচিরে বৃষ্টি ও ঝঞ্ঝা-বায়ু হইবার সম্ভাবনা।

২। দ্বিতীয়প্রকার মেঘ স্তূপাকারে অবস্থিত হয় বলিয়া উহাকে স্তূপমেঘ কহে। স্তূপমেঘ সূর্যকিরণে প্রদীপ্ত হইয়া অশেষবিধ আকার ধারণ করে, কখন কখন উহা ভূবারাচ্ছন্ন শৈল-মালার ন্যায় লক্ষিত হয়, কখন বা হস্তী, অথবা প্রভৃতির ন্যায় আকার ধারণ করিয়া থাকে। এই মেঘ আর ক্রীড়াকালেই সংঘটিত হইয়া থাকে। প্রাতঃকালে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র মেঘখণ্ড গৃহীত হয়। পরে যত বেলা বাড়িতে থাকে, ততই উর্দ্ধগামী উচ্চবায়ুর প্রবাহে ঐ সকল ক্ষুদ্র মেঘ একত্রিত হইয়া বৃহৎ আকারে পরিণত হইয়া উর্দ্ধে উঠিতে থাকে, এবং অধ্যাহ্নে অনেক উর্দ্ধে উঠিয়া সূর্য্যাস্তের সময় পুনর্বার নিম্নগামী শীতল বায়ুর প্রবাহে বাস্যাকারে পরিণত

হইয়া অন্তর্হিত হয়। যদি উক্ত মেঘের আকার ঘন ঘন প
বর্তিত হইতে থাকে ও উহা ছিন্ন হইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে পরি-
ণত হয়, তাহা হইলে শীঘ্রই বৃষ্টি হইবে এরূপ অনুমান করা যায়।
স্বূপমেঘ প্রায়ই নিম্ন ও মধ্য আকাশে সংঘটিত হয়।

৩। তৃতীয় প্রকার মেঘের নাম স্তরমেঘ। উহা ভূচ-
বালের উপরিভাগে নিম্ন আকাশেই সংঘটিত হয়, এবং পর্ব-
কন্দের জলাশয়াদির উপর আচ্ছাদনরূপে অবস্থিত থাকে। ৫
মেঘের প্রকৃতি ঠিক স্বূপমেঘের বিপরীত। স্বূপমেঘ প্রাতঃ
কালে সংঘটিত হইতে আরম্ভ হইয়া ক্রমশঃ বাড়িতে বাড়ি
মধ্যাহ্নকালে অত্যন্ত বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়, এবং দিব্যসমানে ক্রম-
কমিতে কমিতে অবশেষে সন্ধ্যার সময় একবারে তিরোহিত হয়।
কিন্তু স্তরমেঘ সন্ধ্যার সময় আরম্ভ হইয়া রাত্রিতে বাড়িতে থাকে
এবং রাত্রিশেষে ক্রমশঃ কম হইয়া প্রাতঃকালে অন্তর্হিত হয়।
যদি স্তরমেঘ প্রাতঃকালের উত্তাপে বিগলিত না হইয়া অনবরত
বাড়িতে থাকে তাহা হইলে শীঘ্রই বৃষ্টি হইতে পারে।

৪। অলকস্বূপ মেঘ প্রথমে অলকস্বরূপে উৎপন্ন হইয়া
ক্রমশঃ স্বূপে পরিণত হয়। এই মেঘ অত্যন্ত স্বচ্ছ, এমন
ইহার মধ্য দিয়া সূর্য ও চন্দ্রের গাএস্থ চিহ্ন সকল স্পষ্ট দেখিতে
পাওয়া যায়। ইহা গ্রীষ্মকালে উচ্চ আকাশে অবস্থিত হইলে
অতিশয় গ্রীষ্ম হইয়া থাকে, আর নিম্ন আকাশে থাকিলে ঝড় ও
বৃষ্টির সম্ভাবনা হয়।

৫। অলকস্তর মেঘ প্রথমতঃ অলকরূপে উৎপন্ন হইয়া ক্রমশঃ
স্তরের সহিত মিশ্রিত হয়; এবং নূতন আকার ধারণ করে। এই
প্রকারের মেঘ পোয়ই বৃষ্টি ও ঝড়ের পূর্বে উৎপন্ন হয়, এবং উহা
উৎপন্ন হইবার সময় সূর্য ও চন্দ্রের চরুদিকে একটী সঙ্কল্যাকার

মেঘা অর্ধাংশ পরিধি দৃষ্ট হয় । সুতরাং এইরূপ পরিধি দৃষ্ট হইলে বৃষ্টি ও ঝড়ের অনুমান হয় । স্তূপস্তর মেঘ স্তূপ ও স্তর এই উভয় মেঘের সমবায়ে উৎপন্ন হইয়া থাকে । দূরবিস্তীর্ণ সমতল মেঘ-রাশির উপর এই মেঘ বৃহৎ বৃহৎ স্তূপের আকারে অবস্থিত থাকে । প্রায়ই ঝড়বৃষ্টিরপূর্বে স্তূপস্তর মেঘ উৎপন্ন হইয়া থাকে, এবং বায়ুর সঞ্চালনে প্রকাণ্ড স্তূপাকারে লক্ষিত হইতে থাকে । এই মেঘ উর্দ্ধ আকাশে উঠিয়া যদি লঘু ও ছিন্ন ভিন্ন হয়, তাহা হইলে প্রায়ই ঝড় হইয়া থাকে, কিন্তু তাহা না হইয়া যদি নিম্নে অবনত হইতে থাকে, তাহা হইলে ঝড়ের পরিবর্তে বৃষ্টি হয় ।

৭। বৃষ্টিপ্রদ মেঘ উল্লিখিত সাত প্রকার মেঘের মধ্যে দুই চারিটির সমবায়ে উৎপন্ন হইয়া থাকে, কিন্তু সচরাচর স্তূপ, স্তর ও অলক এই তিন প্রকার মেঘেই ইহার উৎপত্তি । এই মেঘ প্রথমতঃ নীল বা কৃষ্ণবর্ণ দেখায়, কিন্তু অবশেষে সীসার ন্যায় বর্ণে পরিণত হয় । অলকমেঘ বায়ুর সঞ্চারে স্তূপস্তর মেঘের সহিত মিলিত হইলেই বৃষ্টি ও শিলাবৃষ্টি হইয়া থাকে । ইহা সচরাচর ভূপৃষ্ঠ হইতে ১০০০ অবধি ৫০০০ ফুট পর্য্যন্ত উর্দ্ধে সংঘটিত হইয়া থাকে ।

বৃষ্টিপ্রদ মেঘ ভূপৃষ্ঠ হইতে উর্দ্ধসংখ্যা আধ ক্রোশ বা এক গোয়া উর্দ্ধে সংঘটিত হয়, আর অলকমেঘ দেড় ক্রোশ হইতে দুই ক্রোশ পর্য্যন্ত উর্দ্ধে বিচরণ করে । ইহা দ্বারা প্রতিপন্ন হইতেছে যে, মেঘ সচরাচর অর্ধক্রোশ হইতে তিনক্রোশ পর্য্যন্ত উর্দ্ধে সংঘটিত হয় । অর্ধক্রোশের নিম্নে বা তিনক্রোশের উর্দ্ধে প্রায়ই মেঘ দেখা যায় না । সিমলায় পাহাড় প্রভৃতি অত্যুচ্চ স্থানে আরোহণ করিলে সন্মুখে সময়ে দেখা যায় যে উহার নিম্নে প্রবেশে বৃষ্টি ও বাত্যা হইতেছে ।

বৃষ্টি।—সূর্যের উত্তাপে ভূপৃষ্ঠে হইতে যত জল বাষ্পাক আকারে উষ্মিত হয়, উহার অধিকাংশই বৃষ্টির আকারে পুনঃ ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়, অতি অল্প অংশই শিশির কুজ্জ্বটিকা প্রভৃতি আকারে পরিণত হইয়া থাকে। উষ্ণবায়ু ও শীতল বায়ুর সংস্পর্শ হইলে অথবা উষ্ণ বায়ু শীতল ভূমির সা সংস্পর্শ হইলে ঐ উষ্ণ বায়ুর অন্তর্গত জলীয় বাষ্পের কিয়ৎ কুজ্জ্বটিকা, শিশির, বা বৈশ্বরূপে আমাদের দৃষ্টিপথে পতিত। মেঘের সহিত অধিকতর শীতল বায়ু বা ভূস্বারাচ্ছন্ন পদার্থের সংস্পর্শ হইলে উক্ত মেঘের অন্তর্গত সমুদয় উত্তাপ বা হইয়া যায়, এবং মেঘরাশি আরও গাঢ় হইয়া পরিশেষে জলঃ পরিণত হইয়া ভূপৃষ্ঠে পতিত হইতে থাকে। মেঘ শীতল হই থাকিলে উহার জলীয় অণুসমূহ ঘন হইয়া ক্রমশঃ একত্রিত হই আসন্ত হয়। এই প্রকারে জলবিন্দু সকল যতই বড় হয়, ত উহার ভারবৃদ্ধি হইতে থাকে, এবং পরিশেষে বায়ুভা অপেক্ষা অধিক ভারি হইলে, বায়ুরাশি আর উহাকে শূন্য লঘ্য রাখিতে পারে না, সুতরাং জলবিন্দুসমূহ অধিকতর ভারবন জলধারারূপে পৃথিবীতে পতিত হয়। ইহাকেই বৃষ্টি কহে। ফল আর্দ্র অথচ উত্তম বায়ু স্পঞ্জের ন্যায়। এই প্রকার বা সহিত শীতল বায়ুর সংস্পর্শ হইলে উহার অন্তর্গত জলীয় বা ঘনীভূত হইয়া মেঘ জন্মে, কিন্তু যতক্ষণ পর্যন্ত মেঘ ও বায়ু উয়ের ভার সমান থাকে, ততক্ষণ মেঘ বৃষ্টিরূপে পতিত হয় না, অধিক শীতল হইলে মেঘের ভার বায়ুভারের অপেক্ষা অধিক হ সুতরাং জলসিক্ত স্পঞ্জ নিশীড়ন করিলে যেমন জল পড়িতে পাট সেইরূপ মেঘের ভার অধিক হইলে উহার জলবিন্দুসকল ভূক্ত পতিত হয়। এতদ্বির তড়িতের বেগ ও বৃষ্টির পক্ষে অল্পকাল।

সমগ্র ভূগৃষ্ঠে প্রতিবৎসর যত বৃষ্টির জল পতিত হয়, তাহার পরিমাণ করা যায় । গড়ে যত জল পতিত হয় উহা যদি বৃত্তিকা-
দ্বারা শোষিত ও নদী খাল প্রভৃতিদ্বারা সমুদ্রে নীত না হইয়া
একত্র জমা হইত, তাহা হইলে সমগ্র পৃথিবী পাঁচ ফুট গভীর
জলদ্বারা সর্কাবয়বে আচ্ছাদিত হইতে পারিত । গণনাদ্বারা
নির্ণীত হইয়াছে যে সমগ্র ভূগৃষ্ঠে প্রতি বৎসর প্রায় ২৮৬,২৪৭
বিলন মাইল জল বৃষ্টিররূপে পতিত হয় ।

পৃথিবীর সর্বত্র সমপরিমাণে বর্ষা হয় না, উহার যে অংশ
হইতে যে পরিমাণে ভলীর বাষ্প উৎপন্ন হয়, তদ্বারা তদনুসারে বৃষ্টি-
পাত হইয়া থাকে । গ্রীষ্মমণ্ডল হইতে সর্কাপেক্ষা অধিক বাষ্প
উৎপন্ন হয়, আর গ্রীষ্মমণ্ডল হইতে মেরুর দিকে যত অগ্রসর
হওয়া যায়, ততই বাষ্পোৎপত্তির পরিমাণ ক্রমশঃ কমিতে থাকে;
এই জন্য আবার সমশীতোষ্ণমণ্ডল হইতে যত বাষ্প উৎপন্ন হয়,
হিমমণ্ডল হইতে তদপেক্ষা অনেক অল্প বাষ্প উৎপন্ন থাকে । এই
कारणे গ্রীষ্মমণ্ডলে সর্কাপেক্ষা অধিক ও হিমমণ্ডলে সর্কাপেক্ষা
অল্প বৃষ্টি হইবার সম্ভাবনা, আর সমশীতোষ্ণমণ্ডলে এই উভয়ের
মাঝামাঝি বৃষ্টি হইতে পারে । ফলেও প্রায় এইরূপই হইয়া
থাকে । শীতকালে বায়ু অত্যন্ত শুষ্ক থাকে, এই জন্য শীতের
সময় প্রচুরপরিমাণে বাষ্প জমিয়া থাকে, গ্রীষ্মকালেও বায়ুর
উষ্ণতাবশতঃ অধিক বাষ্প উৎপন্ন হয় । এই কারণে শীত ও
গ্রীষ্মকালে বিল খাল প্রভৃতি অত্যন্ত শুষ্ক হইয়া যায় । পরে শীত
ও গ্রীষ্ম উভয় ঋতুভাববাষ্পরাশিতে বায়ু পূর্ণ বিস্তৃত হইলে
বাষ্পোৎপাদন ক্রমশঃ কমিতে থাকে এবং বায়ুনির্মিত বাষ্প বৃষ্টি-
রূপে পতিত হইতে আরম্ভ হয় ।

কেবল তির্য্ণ তির্য্ণ প্রকার বৃষ্টিপাতেরই ও বায়ুনির্মিত তির্য্ণ

ভিন্ন মুখে বহন এই উভয় কারণে উক্ত নিয়মের কিয়দংশে ব্য-
 ক্রম হইয়া থাকে । নিম্নে কয়েকটি কারণের উল্লেখ করা যা-
 তেছে । (১) সাগরজলের উপর হইতে সর্বাংশে অধি-
 পরিমাণে জলীয় বাষ্প উৎখিত হইয়া উপরিস্থ বায়ুরাশিকে অন্যা-
 স্থান অপেক্ষা অধিক সিক্ত করে বটে, কিন্তু সমুদ্রের উপ-
 র হইতে যে পরিমাণে বাষ্প উৎখিত হয়, উহার উপরিস্থ আকাশ
 বায়বীয় জলীয় বাষ্প তদনুরূপ ঘনীভূত হইতে পারে না, সু-
 তাগেই উপরেই সর্বাংশে অধিক বাষ্প ঘনীভূত হইয়া থাকে
 এই জন্য সাগরপৃষ্ঠ অপেক্ষা স্থলভাগের উপর অধিক পরিমা-
 নে বৃষ্টি হইয়া থাকে, এবং এই জন্যই পৃথিবীর দক্ষিণার্ধে অপেক্ষা
 উত্তরাার্ধে অধিক বর্ষা হইয়া থাকে, কারণ দক্ষিণার্ধে জলের ভাগ
 অধিক, স্থলের ভাগ অল্প, আর উত্তরাার্ধে স্থলের ভাগ অধিক
 জলের ভাগ অল্প । (২) সমুদ্রপৃষ্ঠ হইতে সর্বাংশে অধিক
 বাষ্প উৎখিত হয়, এবং স্থলভাগের উপর সর্বাংশে অধিক
 বাষ্প ঘনীভূত হয়, এই জন্য সাগরের উপকূলস্থ প্রদেশে যেমন
 বৃষ্টি হয়, উপকূল হইতে দূরবর্তী আন্তঃস্থলিক প্রদেশে তাদৃশ হয়
 না । (৩) স্থলভাগের আকার অনুসারে বৃষ্টির তারতম্য হইয়া
 থাকে, পর্বতাদি উচ্চস্থানের তাপমাত্রা অল্প বলিয়া তথায় নিম্ন
 হইতে বায়ু উৎখিত হইলেই শীতল হইয়া যায় ও উহার অন্তর্গত
 জলীয় বাষ্প মেঘরূপে পরিণত হইয়া অনবরত বৃষ্টি হইতে থাকে,
 সুতরাং প্রতীতি হইতেছে যে সমতল ভূমি অপেক্ষা উচ্চ স্থানে
 অধিক বর্ষা হয় । [৪] কোন নির্দিষ্ট বায়ুপ্রবাহের অভিমুখে
 অবস্থিত প্রদেশসমূহে কখন কখন অত্যন্ত বর্ষা, কখন বা বৃষ্টির
 একান্ত অভাব হইয়া থাকে । যখন তদ্রূপ ভূখণ্ডের শৈত্য-
 সংস্পর্শে বহমান বায়ু শীতল হয়, তৎকালে তথায় প্রচুরপরি-

মাণে বৃষ্টি হইয়া থাকে, আবার যখন উক্ত ভূখণ্ডের উত্তাপে উপ-
 স্কিষ্ট বায়ুরাশি উত্তপ্ত হয়, তৎকালে বৃষ্টির অভাব হয়। এই
 জন্য মেরু-হইতে বিষুবরেখার অভিমুখে যে বায়ু প্রবাহিত হয়,
 তাহার সহিত প্রায়ই বর্ষার সংশ্রব হয় না, আর বিষুবরেখা
 হইতে যে বায়ু মেরুর অভিমুখে প্রবাহমান হয়, উহা উদীয়
 প্রদেশসমূহের শৈত্যে শীতল হইয়া বর্ষা আনয়ন করে। এই
 কারণে ইংলণ্ডের পূর্বভাগ অপেক্ষা পশ্চিমভাগে ও আয়রলণ্ডে
 অধিক পরিমাণে বৃষ্টি হইয়া থাকে, কারণ বিষুবরেখার নিকট-
 বর্তী প্রদেশে উৎপন্ন বায়ুরাশি আটলান্টিক অতিক্রমণপূর্বক
 নিয়তই এই সকল স্থানে অভিঘাত করিতেছে।

পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন স্থানে প্রতিবৎসর যত বৃষ্টি পতিত হয়
 তাহার পরিমাণ ও ভিন্ন ভিন্ন। গ্রীষ্মমণ্ডলের অন্তর্গত প্রদেশে
 সর্বাপেক্ষা অধিক বাষ্প উৎপন্ন হয় বলিয়া অত্যন্ত বৃষ্টি হইয়া
 থাকে, আর যতই অগ্রসর হওয়া যায় ততই বৃষ্টির পরিমাণ ক্রমশঃ
 কমিতে থাকে। সমশীতোষ্ণমণ্ডলে বায়ুর প্রবাহ সর্বদাই চঞ্চল ও
 গ্রীষ্মমণ্ডলের বায়ু অপেক্ষাকৃত স্থির, এই জন্য সমশীতোষ্ণ প্রদেশ-
 সমূহে গ্রীষ্মমণ্ডল অপেক্ষা অধিকসংখ্যক দিন বৃষ্টিপাত হয়, কিন্তু
 সমশীতোষ্ণে গ্রীষ্মমণ্ডল অপেক্ষা বৃষ্টির পরিমাণ অনেক অল্প। বিষুব-
 রেখার সম্মিলিত স্থানে প্রতিবৎসর ৯৫ ইঞ্চি পরিমিত বৃষ্টি হইয়া
 থাকে, কিন্তু বৎসরের মধ্যে ৮০ দিন মাত্র বর্ষাকাল, পক্ষান্তরে
 ক্রিশ্চিয়ান রাজধানী সেন্টপিটসবর্গ নগরে বৎসরে ১৭ ইঞ্চি মাত্র বৃষ্টি
 হয়, কিন্তু ১৬৯ দিন বর্ষাকাল। গ্রীষ্মমণ্ডলের মধ্যে আবার বের্মানে
 পর্বতাদি উন্নত স্থান আর উষ্ণবায়ুপ্রবাহের দিক অভিমুখে
 অবস্থিত, তাহার সর্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে বৃষ্টি হয়, বাঙ্গালা-
 দেশের অন্তর্গত খসিয়া পাহাড়, দক্ষিণ-পশ্চিম দৌ-স্রী বায়ুর

অতিমুখে অবস্থিত বলিয়া তথায় সুবলধারে বৃষ্টি হইয়া থাকে। এই স্থানে ৫৫০ বা ৬০০ ইঞ্চি পরিমিত বাষ্প প্রতি বৎসর পুরূপে পতিত হয়। এই জন্যই চিরাপুজি পাহাড়, গায়ের ত্রাঙ্গিল ও বোম্বাই উপকূলে যত বৃষ্টি হয়, পৃথিবীর আর কুত্রা সেদূরূপ হয় না। আবার যে স্থান কোন উচ্চ পর্বতের পশ্চাৎ অবস্থিত, তথায় অতি অল্পমাত্র বৃষ্টি হইয়া থাকে। পর্বতের উপত্যক ও তাহার যে দিকে বায়ু প্রবাহিত হয়, তথায় প্রচুরপক্ষে বৃষ্টি হইতেছে, কিন্তু যে স্থান পর্বতের পশ্চাতে অবস্থিত তথায় উক্ত বায়ুপ্রবাহ লাগিতে পার না বলিয়া কিছুমাত্র নাই, এরূপ প্রায়ই দেখিতে পাওয়া যায়। ভারতবর্ষের পশ্চিম উপকূলে ভারতসমুদ্র হইতে পশ্চিম-দক্ষিণে বায়ু প্রবাহিত হইবার সময় বিলক্ষণ বৃষ্টি হইয়া থাকে, এই বায়ুর অতিমু পশ্চিম ঘাটগিরি অর্থাৎ মহাদি অবস্থিত। পশ্চিম ঘাটের উপত্যক বোম্বাই উপকূলে প্রচুরপরিমাণে বৃষ্টি হয়, কিন্তু ঘাটগিরি পূর্বে অবস্থিত প্রদেশে ব্যবধানবশতঃ উক্ত বায়ুর তাদৃশ সঞ্চয় না বলিয়া অতি অল্প কৃষ্টিপাত হয়। এই কারণে ঘাটগিরি উপরে বার্ষিক ২৬০ ইঞ্চি বৃষ্টি হইলেও পূর্বাংশগামীতে প্রতি বৎসর ২৬ ইঞ্চিমাত্র বৃষ্টি হইয়া থাকে। ইহা দ্বারা স্পষ্টই বুঝা যাচ্ছে যে এই প্রদেশের মধ্যস্থলে পর্বতের ব্যবধান থাকিবার ন্যায় অন্যান্য ঋতুর ও আবহাওয়ার ও বৈলক্ষণ্য হইতে পারে। যে কারণে কোন পর্বতশ্রেণীর এক পার্শ্বে বর্ষা ও অন্য পার্শ্বে শুষ্কতা হয়, সেই কারণেই পর্বতের উপরিস্থিত মালভূমিতে অতি অল্পই বৃষ্টি হইয়া থাকে। এরূপ স্থলে পর্বতের গড়ানি অংশে অতিক্রম করিবার সময় বায়ুর অন্তর্গত প্রায় সমুদয় জলী বাষ্প বৃষ্টি হইয়া ব্যয়িত হইয়া যায়, সুতরাং উহা উচ্চ না

ভূমিতে পৌছিতে পারে না। স্পেনের রাজধানী মেড্রিড নগর ও পর্তুগাল দেশের পশ্চিম উপকূল একই অক্ষরেখায় অবস্থিত, কিন্তু মেড্রিড নগর মালভূমির উপর অবস্থিত বলিয়া উহাতে অল্পই বর্ষা হয়, আর পর্তুগালের পশ্চিম উপকূলে প্রচুরপরিমাণে বৃষ্টি হইয়া থাকে। মেড্রিড নগরে বার্ষিক ১০ ইঞ্চিমান বৃষ্টি হয়, কিন্তু পর্তুগালের পশ্চিম উপকূলে প্রতি বৎসর প্রায় ১১০ ইঞ্চি বৃষ্টি হইয়া থাকে।

বায়ুপ্রবাহের ভিন্নতা অনুসারে বৃষ্টির অনেক ইতরবিশেষ হইয়া থাকে। এই জন্য বায়ুপ্রবাহের ন্যায় বৃষ্টিকেও সাময়িক, পরিবর্তনশীল, এবং নিত্য, এই তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করা হয়। পৃথিবীর কোন কোন স্থানে বৎসরের মধ্যে কোন এক নির্দিষ্ট সময়ে বৃষ্টি হইয়া থাকে। ইহাকেই সাময়িক বৃষ্টি কহে। এক দেশের ভিন্ন ভিন্ন অংশে বায়ুর ভিন্নতা অনুসারে ভিন্ন ভিন্ন সময়ে বৃষ্টি হইলে উহাকে অস্থির বা পরিবর্তনশীল বৃষ্টি কহে। কোন কোন স্থানে সংবৎসর অনবরত বর্ষা হইয়া থাকে, ইহাকেই নিত্যবর্ষা কহে। আবাস কোথাও কোথাও একবারে বৃষ্টি হয় না। এইরূপ বর্ষাবিহীন প্রদেশের নাম নির্বব দেশ।

সাময়িক বৃষ্টি।—গ্রীষ্মঋতুর অন্তর্গত প্রদেশসমূহে সাময়িক বর্ষার প্রাকৃতি। এই সকল স্থানে বর্ষা ও গ্রীষ্ম এই দুইটাই প্রবল হয়। এখানে সূর্যের প্রতীয়মান পতির ভিন্নতা অনুসারে বৃষ্টি হইয়া থাকে। যখন সূর্য বিষুবরেখার দক্ষিণাংশে লম্বভাবে অবস্থিত হয়, তখন তথায় বর্ষা উপস্থিত হয়, এইরূপে বিষুবরেখার উত্তরাংশে সূর্য লম্বভাবে অবস্থিত হইলে তথায় বৃষ্টি হইয়া থাকে। সামান্যতঃ বিষুবরেখার উত্তরাংশে বৈশাখ হইতে মাঘের মাস পর্যন্ত বৃষ্টি হইয়া থাকে। আর দক্ষিণাংশে কাষ্ঠিক

হইতে চৈত্র মাস পর্যন্ত বৃষ্টি হয়। কিন্তু বিষুবরেখা হইতে দূরত্ব ও দেশের আকার প্রভৃতি কতিপয় কারণে এইরূপ নিয়মের অনেক তারতম্য হয়। কিন্তু সকল স্থানেই নির্দিষ্ট সময়ে বৃষ্টি প্রাদুর্ভাব হইয়া থাকে। বিষুবরেখার পাঁচ ডিগ্রী দূর হইতে ১০ ডিগ্রী পর্যন্ত উত্তর ও দক্ষিণ উভয়দিকেই বৎসরের মধ্যে দুইবার বর্ষা হয়, কারণ এই স্থানে সূর্য্য দুইবার বিষুবরেখা অতিক্রম করে। এই সকল প্রদেশে যদিও বর্ষাকালে গুরুত বৃষ্টি হইয়া থাকে, কিন্তু কখনই সমস্ত দিন বৃষ্টি হইতে দেখা যায় না। রাত্রিতে প্রায়ই বর্ষা হয় না, কেবল দিবাভাগে মধ্য হইতে বেলা ৪।৫ টা পর্যন্ত মুঘলধারে বৃষ্টি হইয়া থাকে।

গ্রীষ্মকালের কয়েক মাস প্রায় বিদ্যুপাত হয় না, কিন্তু প্র পরিমাণে শিশির পড়াতে উদ্ভিজ্জাদি সতেজ থাকে ও র অভাবজন্য কষ্ট অনুভব করিতে হয় না। ভারতবর্ষ ও তা মহাসাগরের নিকটস্থ অন্যান্য দেশে বর্ষার নিয়ম স্বতন্ত্র, সকল স্থানে সূর্য্যের গতি অনুসারে না হইয়া সাময়িক ব গতি অনুসারে বর্ষা উপস্থিত হইয়া থাকে। ভারতবর্ষ প্র কোন কোন দেশে বৎসরের মধ্যে কয়েক মাস একদিক হ বায়ু প্রবাহিত হয়, আর কয়েক মাস অন্যদিক হইতে প্রব হইয়া থাকে। এই সাময়িক বায়ু শীতলদেশ হইতে উষ্ প্রবাহিত হইলে গুরুতাবশতঃ গ্রীষ্ম হইয়া থাকে, আর উষ্ হইতে শীতল দেশে বহন করিলে শৈত্যবশতঃ উহার বর্ষা উপস্থিত হয়। এই প্রযুক্ত এই সকল দেশে বর্ষা সময় এবং শীত ও গ্রীষ্ম এই কয়েকটাই প্রধান ঋতু। ত আবার প্রভৃতি মাসে আমাদের দেশে বর্ষা উপস্থিত হয়। বর্ষার পশ্চিমাংশে পশ্চিম-দক্ষিণ দিক হইতে মৌসুমী বায়ু প্রব

ত হইয়া বর্ষা উপস্থিত করে, আর পূর্বাংশে উত্তরপূর্ব বায়ুর ভাবে বর্ষা হইয়া থাকে । ভারতবর্ষের উত্তরাংশে পৌষ ও মাঘ মাসে উত্তর দিক হইতে শীতল বায়ু প্রবাহিত হয় বলিয়া ঐ সময় অল্পই বৃষ্টি হইয়া থাকে ।

অগ্নির বা পরিবর্তনীয় বর্ষা ।—গ্রীষ্মমণ্ডলের বহির্ভাগে অর্থাৎ মশীতোষ্ণমণ্ডলের অন্তর্গত দেশসমূহে এই প্রকার বৃষ্টির প্রাচুর্য্য হইয়া থাকে । কিন্তু উত্তর সমমণ্ডলে স্থলের অংশ অধিক বলিয়া অধিক বৃষ্টি হয় । ইংলণ্ড দেশে গ্রীষ্মকালে যে পরিমাণে বৃষ্টি হইয়া থাকে, শীতকালে তদপেক্ষা আট গুণ অধিক বর্ষা হয় । ভূমধ্যসাগরের পরিতোবর্তী দেশসমূহে প্রায় শীতকালেই অধিক বর্ষা হইয়া থাকে । ইউরোপ মহাদেশের পশ্চিমাংশে শরৎকাল বৃষ্টির প্রকৃত সময়, ইউরোপের পূর্বাংশ হইতে আফ্রিকা ও বলকান পর্বতের উত্তরে) সাইবীরিয়া দেশ পর্য্যন্ত গ্রীষ্মকালে বর্ষা উপস্থিত হয় । ইউরোপ খণ্ডে পশ্চিম-দক্ষিণ হইতে বায়ু প্রবাহিত হইলে বর্ষা ও উত্তর-পূর্ব হইতে বায়ু আসিলে শীত উপস্থিত হয় । কিন্তু উত্তর আমেরিকার উত্তরপূর্ব হইতে বায়ুপ্রবাহ আসিয়া বসন্ত ও শরৎকালে বর্ষা উপস্থিত করে ।

শ্রীর বর্ষা ।—বিষুবরেখার নিকটবর্তী স্থলভাগে সর্বাধিক বৃষ্টি হইয়া থাকে ও প্রায় সর্বদাই বর্ষা হয় । বিষুবরেখার নিকটে যেখানে বায়ুর নিয়মিত গতি, এবং যেখানে বায়ু সর্বদাই নিয়মে প্রবাহিত হয়, উভয়ই চিরকাল বর্ষা হইয়া থাকে । এই সকল স্থানে এত অধিক পরিমাণে বৃষ্টিপাত হয় যে কখন কখন সমুদ্রতলের উপরিভাগেও মিষ্ট অর্থাৎ অলবণ জল পাওয়া যায় । নূতন মহাদীপে ব্রাজিল, গায়ানা, মধ্য আমেরিকা, মেক্সিকো

নিকো উপসাগরের উপকূল প্রভৃতি স্থানে বার মাস সমানভাবে বর্ষা হয়, আর পুরাতন মহাদ্বীপের অন্তর্গত মিনি, সেনিগামিয়া, পূর্ব আফ্রিকা, ভারতবর্ষ ও পূর্বসাগরীয় দ্বীপশ্রেণী প্রভৃতি স্থান চিরকাল বর্ষার জন্য প্রসিদ্ধ। খসিয়া পর্বতে প্রতিবৎসর প্রায় ৬০০ ইঞ্চি বৃষ্টি পতিত হয়, এবং কখন কখন ২৪ ঘণ্টার মধ্যে ৩০ ইঞ্চি বৃষ্টি হইয়া থাকে।

নির্বর্ষ দেশ।—যেমন কোন কোন দেশে চিরকালই বর্ষা হইয়া থাকে, সেইরূপ আবার পৃথিবীর মধ্যে এরূপ দেশ অনেক আছে যেখানে কোন কালেই বর্ষা হয় না। পৃথিবীর উত্তরাংশে ককট ক্রান্তির সন্নিহিত বহুদূরব্যাপী স্থানে একবারে বিন্দুপাত হয় না। এই নির্বর্ষ প্রদেশ উক্ত স্থানে সমগ্র পৃথিবীর চতুর্দিকে ব্যাপিয়া উহার কটিকম্বরূপ রহিয়াছে, কেবল যে স্থানে হিমালয় ও হিমকূল উভয় পর্বতের সংযোগস্থল তথায় কিয়ৎ পরিমাণে বর্ষা দেখা যায়। এই কটিবন্ধে আমেরিকার অন্তর্গত মেক্সিকোর মালভূমি, গোয়াটিমালা, কালিফোর্নিয়া, এবং প্রাচীন মহাদ্বীপের অন্তর্গত সাহারা মরুভূমি, ভেজিট, আরব, পারস্য, বেলুচিস্তান, গোবি মরুভূমি, তিব্বৎ ও মোঙ্গোলিয়ার মালভূমি প্রভৃতি অনেক গুলি দেশ আছে। এই সকল দেশের পরিমাণফল প্রায় ৫২ কোটি বর্গ মাইল হইবে। বিশ্ববরেখার দক্ষিণে পেরু ও বলিবিয়ার অন্তর্গত আটাকামা মরুভূমিতে কখনই বৃষ্টি হয় না। উল্লিখিত নির্বর্ষ প্রদেশসমূহের মধ্যে কোন কোনটীতে কখনই বিন্দুপাত পর্যন্ত হয় না, কোন কোনটীতে ১০০ বৎসরের মধ্যে উচ্চ সংখ্যা তিন চারিবার বৃষ্টি হইয়া থাকে। এই সকল স্থানের অধিবাসীরা বর্ষা বিহীন এতদূর অনভ্যস্ত যে ১০০ বৎসরের মধ্যে এক আধবার ছই চারি কোটা বৃষ্টি হইলে উহা পুরাবৃত্তে

কটা অদ্রুত ঘটনা বলিয়া পরিগণিত হয়। পেরুবেশের সম্মি-
ত উপকূলে সাগর হইতে যে আর্দ্রবায়ু প্রবাহিত হয়, আণ্ডিস
পর্বতের উপরে উহা শীতল হওয়াতে উহার অন্তর্গত জলীয় বাষ্প
হইয়া পতিত হয়, সুতরাং পেরুতে যে বায়ু পৌঁছে উহা সম্পূর্ণ-
রূপে শুষ্ক ও জলবিহীন হয়, অতএব তথায় আর বৃষ্টির সম্ভাবনা
কে না। সাহারা প্রভৃতি মরু ভূমিতে কিছুমাত্র জল বা কল
ই, সুতরাং উহার উপরিস্থ বায়ু বালুকারাশির উত্তাপে অত্যন্ত
গরম হইয়া উঠে ও উহাতে অন্য স্থান হইতে সংগৃহীত যে কিছু
খানেক তাহা ওকাটয়া যায়, আর মিলে জলবিদ্যু না থাকাতে
এই বাষ্প উঠিতে পারে না, সুতরাং এই সকল স্থানে বিষ্ণুপাত
হয় না। এতদ্ভিন্ন অন্যান্য নির্বধ দেশগুলি প্রায়ই
পর্বতের উপরিস্থ মালভূমি। মালভূমি সমূহের অতিমুখে যে বায়ু
সংগৃহীত হয়, পর্বতের শীতলপার্শ্ব দিয়া উঠিবার সময় উহার সন্-
বায়ুই বৃষ্টিরূপে ব্যরিত হইয়া যায়, সুতরাং যে বায়ু পরিশেষে
চ মালভূমির উপর উত্তীর্ণ হয় উহাতে আর কিছুমাত্র আর্দ্রতা
কে না এবং এই জন্যই এই সকল স্থানে প্রায়ই বৃষ্টি হইতে
পা যায় না।

বৃষ্টির জল প্রায় নির্মল, উহার সহিত অন্য পদার্থ মিশ্রিত না
লে উহা প্রায় বিশুদ্ধভাবে পতিত হইত। কিন্তু বায়ুর সহিত
আকাশে যে অশেষবিধ অনুপরিমাণ পদার্থ নিরন্তর উড়িয়া থাকে
হতেছে, উহার অধিকাংশই বৃষ্টির জলে মিশ্রিত হইয়া ভূতলে
পতিত হয় এবং এই প্রকারে বৃষ্টি দ্বারা বায়ু ধৌত ও পরিষ্কৃত
হইয়া থাকে। লবণ অঙ্গার এমোনিয়া ও প্রাণিক স্নানাবিধ জব্য
বৃষ্টির সহিত ভূতলে পতিত হয়। বৃষ্টি দ্বারা আমাদের আশেপা-
শের উপকার সাধিত হয়, বৃষ্টি দ্বারা ভূপশস্যাদি উৎপন্ন হয় এবং উহা

দ্বারা সমুদ্র জীবজন্তু প্রাণধারণ করে। বৃষ্টি না হইলে সমুদ্র উদ্ভিজ্জ তরু হইয়া যায়, এবং প্রাণিসমূহ খাদ্য ও পানীয়ের অভাবে মৃত্যু প্রাপ্ত পতিত হয়। যদি কোথাও নিরমিত সময়ে আবশ্যকমত বৃষ্টি না হয়, তাহা হইলে দুর্ভিক্ষ ও মহামারী উপস্থিত হইয়া থাকে। এবংসর মাস্ত্রাজ প্রদেশে যেরূপ ভয়ানক দুর্ভিক্ষ উপস্থিত হইয়াছে, কেবল বৃষ্টি না হওয়াই উহার একমাত্র কারণ। যে বায়ু আমাদের জীবনধারণের পক্ষে মূলীভূত, বৃষ্টি দ্বারা উহাও পরিষ্কৃত হইয়া স্বাস্থ্যের উপযোগী হয়।

কোন দেশে কত পরিমাণে বৃষ্টি পতিত হয় তাহা নির্ণয় করিবার জন্য একপ্রকার যন্ত্র আবিষ্কৃত হইয়াছে। উহা দ্বারা কোন স্থানে কত ইঞ্চি বৃষ্টিপাত হয়, তাহা অনায়াসেই স্থির করিতে পারা যায়। এত ইঞ্চি পরিমাণ জল হইয়াছে বলিলে এই বৃত্তিতে হইবে যে যেস্থানে ঐ জল পতিত হইয়াছে মৃত্তিকাকর্ষক শোষণ, নদীতে পতন প্রভৃতি কারণে উক্ত জল স্থানান্তরিত না হইয়া যদি ঐ স্থানেই অবস্থিত থাকিত, তাহা হইলে উক্ত স্থান এত ইঞ্চি পতীর জলে আচ্ছাদিত হইত। নিম্নে কতিপয় স্থান ও তাহাদের বাৎসরিক বৃষ্টিপরিমাণের তালিকা প্রদত্ত হইতেছে।

স্থানের নাম।	বার্ষিক বৃষ্টির গড়।
চিয়াপুঞ্জী	৫০০ ইঞ্চি।
আকপানিস্তান	১৫০ ”
হার্জিনিং [দুর্জয়নিস্ত্র]	১২৫ ”
বোম্বাই	৮২ ”
কলিকাতা	৮০ ”
মাস্ত্রাজ	৪৮ ”
কাশী	৪৩ ”

স্থানের নাম	বার্ষিক বৃষ্টির গড় ।
দিল্লী	২৩ ”
রোম	৩৮ ”
লিবরপুল	২৮ ”
মণ্ডন	২৩ ”
পারিস	২১ ”
সেন্টপিটস্‌বর্গ	১৯ ”
সেন্ট ডোমিঙ্গো দ্বীপ	১১০ ”
জাণেডা দ্বীপ	১২২ ”

তুষার, করকা, বরফ ও চিরহিমালীয়েখা ।——উষ্ণ বায়ু শীতল হইলে উহার অন্তর্গত জলীয় বাষ্পসমূহ শীতল হইয়া ঘনীভূত হয়, এবং কুজ্জ্বটিকা, মেঘ, শিশির, বৃষ্টি ও বরফ প্রভৃতি নানাবিধ আকারে পরিণত হইয়া পুনর্বার ভূগৃষ্ঠে পতিত হইয়া থাকে । শৈত্যবশতঃ জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হইয়া থাকে । এই শক্তির আধিক্য বা ন্যূনতা অনুসারে ঘনীভূত বাষ্পের ভিন্ন ভিন্ন আকার হইয়া থাকে । যেরূপ শৈত্যাবারা কুজ্জ্বটিকা ও মেঘের উৎপত্তি হয়, বায়ুরাশিতে তদপেক্ষা অধিক শৈত্য-সংযোগ হইলে শিশির ও বৃষ্টি হইয়া থাকে । অর্থাৎ মেঘ শীতল-তর বায়ুর সহিত সংঘর্ষে ঘনীভূত ও অধিক ভারি হইয়া বৃষ্টির আকারে পরিণত হয় । আবার ইহা অপেক্ষা অধিক শৈত্য হইলে বৃষ্টির জল জমিয়া গিয়া বরফ হইয়া যায়, ফলতঃ জল ভূগৃষ্ঠেই হউক, সাগরগর্ভেই হউক, বা আকাশেই হউক, যেখানে অবস্থিত হউক না কেন, অতিশয় শীতল হইলেই ঘনীভূত ও কঠিন হইয়া বরফরূপে পরিণত হইয়া থাকে । সচরাচর কার্যনীতি-নির্ধারিত তাপমানবহুর পারদপঙ্ক্ত ৩২ ডিগ্রীতে অবস্থিত হইলে

বরফ শৈত্যের পরিচায়ক হয়, তাহা দ্বারা জল জমিয়া বরফ উৎপন্ন হইয়া থাকে। যেখানে জল আছে তথাকার তাপমাত্রা ৩২ ডিগ্রী পর্যন্ত অবনত হইলে তত্রত্য জল আর ঝর ও তরল থাকিতে পারে না, তৎক্ষণাৎ জমিয়া কঠিন হইয়া যায়। পূর্বে উল্লিখিত হইয়াছে যে বিবুবরেখা হইতে দূরত্ব ও সাগরপৃষ্ঠ হইতে উন্নতি এই বিষয় ইটী কোন স্থানের তাপমাননির্ধারণের প্রধান কারণ। যে স্থান বিবুবরেখা হইতে যত দূর, অথবা যে স্থান সাগরপৃষ্ঠ হইতে যত উচ্চ, তথায় তাপমানের তদনুরূপ তারতম্য দেখা যায়। বিবুবরেখা হইতে মেরুর দিকে অগ্রসর হইলে তাপমান ক্রমশঃ কমিতে থাকে, এবং ভূপৃষ্ঠ হইতে উর্দ্ধে উঠিলেও তাপমানের হ্রাস হয়। মেরুদ্বয়ের সন্নিহিত প্রদেশসমূহের তাপমান সর্বাপেক্ষা অল্প বলিয়া উহা চিরকাল বরফে আবৃত। মেরুদ্বয়ের সন্নিহিত প্রদেশে উষ্ণতা ৩২ ডিগ্রী তাপাংশ অপেক্ষা অনেক নূন হয়, তত্রত্য কোন কোন স্থানে উহা গ্রীষ্মকালেও ঐ সংখ্যা অতিক্রম করে না, সুতরাং এই সকল স্থানে তরল জল দৃষ্টিগোচর হওয়া সুকঠিন, সমস্ত জল বারমাসই বরফরূপ ধারণ করিয়া রহিয়াছে। তথায় শিশির ও বৃষ্টির পরিবর্তে বরফ পড়িয়া থাকে। যেসকল স্থানে গ্রীষ্মকালে যথানিয়মে গ্রীষ্ম হইয়া শীতকালে বায়ু ৩২ ডিগ্রী অপেক্ষা শীতল হয়, তথায় জল শীতকালে বরফরূপে পরিণত ও গ্রীষ্মকালে আবার লবীভূত হয়। সমস্তগুলের কোন কোন স্থানে ও হিম্মণ্ডলের সর্বত্রই এইরূপ হইয়া থাকে। সমস্তগুলের কোন কোন স্থানে বৎসরের মধ্যে ২।৪ দিন মাত্র শীতের আভিমান্যবশতঃ জল জমিয়া যায়। গ্রীষ্মকালে শীত অল্প বলিয়া জল জমিতে পারে না; কলিকাতায় অত্যন্ত শীতের সময়েও তাপমান ৫০ ডিগ্রীর নীচে নাযে না। সুতরাং তথায়

জলই জল জমিতে পারে না। কিন্তু গ্রীষ্মমণ্ডলের উচ্চ পর্বতে
 উঠতে থাকিলে ক্রমশঃ সমলওল ও হিমমণ্ডল উভয়েরই চিহ্ন
 দৃশ্য হয়। আবার ইংলণ্ড উত্তর আমেরিকা প্রভৃতি দেশ বিবু-
 বর্ণনা হইতে অনেক দূরে অবস্থিত বলিয়া শীতকালে উহাদের
 উপস্থান এত কমিয়া যায়, যে নদী পুরুগিনী প্রভৃতি ভূপৃষ্ঠে
 প্রস্রাবিত তাবৎ জলই জমিয়া বরফ হইয়া যায়। বিবুবর্ণের
 ক্ষেত্রে অত্যন্ত উত্তাপ বলিয়া জল জমিতে পারে না, কিন্তু
 সকল স্থানেও সাগরপৃষ্ঠ হইতে অধিক উর্দ্ধে উঠিলে শীত ও
 দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে। হিমালয় প্রভৃতি পর্বত বিলক্ষণ
 উচ্চদেশে অবস্থিত, কিন্তু উল্লিখিত কারণে উহার শিরোভাগ
 শীতকাল নীহার ও বরফে আচ্ছন্ন থাকে। বায়ুর সহিত যে
 সকল জলীয় বাষ্প মিশ্রিত আছে, উহা কখন কখন ন্যূন অত্যন্ত
 শীতল হইলে জমিয়া যায় ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বরফকণের ন্যায় ভূতলে
 পতিত হইতে থাকে। শীতের সময় এইরূপ হইলে উহাকে নীহার
 কহে। বৃষ্টিব সময় হইলে শিলাবৃষ্টি বা হিমশিলা কহে। আর
 সময় প্রবল বায়ুবেগে হীতন্ততঃ চালিত হইয়া নীহারের
 প্রকারপরিবর্তন হয় ও উহা অপেক্ষাকৃত উষ্ণ বায়ুর মধ্য দিয়া
 ভ্রমার সময় অর্ধগলিত হয়, তখন উহাকে নীহারকণ
 কহে। ভূপৃষ্ঠ হইতে যত উর্দ্ধে উঠা যায় ততই বায়ুর তাপমাত্রা
 ক্রমশঃ অল্প হইতে থাকে, সুতরাং যতদূর উর্দ্ধে উঠিলে তাপমাত্রা
 ২ ডিগ্রী হওয়াতে জল জমিয়া যায়, উহা ভূপৃষ্ঠ হইতে অধিক
 উর্দ্ধে হইবেনা। একরূপ একটি রেখা কল্পনা করা যাউতে
 পারে, যদ্বারা কোন দেশে ভূপৃষ্ঠ হইতে কত উর্দ্ধে উঠিলে জল
 জমিয়া বরফ হইবে তাহা নির্দিষ্ট করা যায়। অবশ্যই অবশ্য
 উহার প্রভেদ অর্থাৎ বিবুবর্ণের হইতে দূরত্ব, বায়ুর গতি, ও

শীত গ্রীষ্মাদি ঋতু এই সকল কারণে উল্লিখিত রেখা কোথাও অধিক উচ্চে, কোথাও বা তদপেক্ষা নীচে অবস্থিত হইবে, এবং একস্থানেও কখন বা উচ্চ কখন অপেক্ষাকৃত নীচ হইয়া থাকে । এইরূপ কল্পিত রেখাকে চিরনীহাররেখা কহে । ইহার উপরে জল থাকিলে উহা চিরকালের জন্যই জমিয়া বরফ হইবে, কখনই জ্বল হইবে না, পর্বতাদির চিরনীহারসীমার নীচে যে বরফ জমিয়া থাকে, গ্রীষ্মের সময় সূর্যের উত্তাপে উহা গলিত হইয়া বেগে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়, কখন কখন বৃহৎ বৃহৎ শিলাখণ্ড ও এই রূপে পতিত হইয়া থাকে । কিন্তু চিরনীহারসীমার উপরিস্থানে চিরকালই বরফে আচ্ছন্ন থাকে । এই নীহারসীমা ঠংলওদেশে শীতের সময় একবারে ভূমিস্পর্শ করে, সূত্রাং নদী পুফরিণী প্রভৃতির স্পন্দন জল বরফে আচ্ছন্ন হইয়া যায় ও নিরন্তর আকাশ হইতে বরফ পতিত হইতে থাকে, আবার গ্রীষ্মকালে উহা কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে উঠিয়া থাকে, ঐ সময় ১২ মাসের নীচে আর জল জমিয়া বরফ হয় না । ভারতবর্ষের চিরনীহারসীমা ভূমি হইতে তিন মাইল উর্দ্ধে অবস্থিত । বিশ্ববরেখার সন্নিহিত স্থানে নীহারসীমা সর্বপেক্ষা উর্দ্ধে অবস্থিত ও মেরুদ্বয়ের সন্নিহিত স্থানে উহা সর্বদাই ভূমিস্পর্শ করিয়া রহিয়াছে ।

ভূপৃষ্ঠের অধিকাংশ স্থানেই নীহার পতিত হয় না । যেখানে শীতের এতদূর প্রাবল্য হয় যে, নীহারসীমা ভূপৃষ্ঠের অব্যবহিত উপরে বা কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে অবস্থিত হয়, তাহা হইলে সেই স্থানেই বরফ পড়িতে পারে । ভূভাগের যে অংশ চিরনীহারসীমার উর্দ্ধে অবস্থিত, তথায় চিরকালই নীহারপাত হইয়া থাকে । এই প্রযুক্ত হিমালয় পর্বতের শিখরদেশ চিরকালই তুষারাক্রান্ত থাকে । এই পর্বতের দক্ষিণাংশে সাগরতল হইতে ১৬০০০ ফুট উর্দ্ধে

বরফ দৃষ্ট হয়, উহার নিম্নে বরফ নাই। কিন্তু উত্তরাংশের
 হিমারসীয়া ইহা অপেক্ষা ১০০০।১২০০ ফুট উর্দ্ধে অবস্থিত।
 ঈদ্রিখিত কারণবশতঃ সকল পর্বতের সর্ব্বাংশ মনুষ্যের বাসো-
 যোগ্য হইতে পারে না। হিমমণ্ডলস্থ কোন পর্বতেই মনুষ্যের
 বাস নাই। তথায় মনুষ্য জীবনধারণ করিতে পারে না। সম-
 ওদ্য পর্বতসমূহ ৬৫০০ ফুটের উর্দ্ধে মনুষ্যের বসতি নাই।
 বরফ অংশ পর্বতের উপরিভাগে সেন্টবার্ণার্ড নামক স্থানে একটি
 ঈদ্রীয় ধ্বংশালা ও মঠ আছে, উহা ৮০০০ ফুট উর্দ্ধে অবস্থিত।
 হিমমণ্ডলে ইহা অপেক্ষা উর্দ্ধ প্রদেশেও মনুষ্যের গমনাগমন ও
 সতি আছে, দক্ষিণ আমেরিকার অন্তর্গত পটুসি নগর ১৩,৩৫০ ফুট
 উর্দ্ধে। আমাদের হিমালয়শিখরে যে সকল বসতি আছে, উহাও
 পৃষ্ঠ হইতে অনেক উর্দ্ধে অবস্থিত। হুমবোল্ড নামক প্রসিদ্ধ
 ভ্রমণকারী ১৯,১২২ ফুট পর্য্যন্ত উর্দ্ধে উঠিয়াছিলেন, আব জেরার্ড
 ও বুনিস্পন্ট নামক দুই জন সাহেব হিমালয় পর্বতে যথাক্রমে
 ১৩৩৬ ও ১৯৬২৬ ফুট পর্য্যন্ত উঠিয়াছিলেন। ইহার উর্দ্ধে
 এখনই মনুষ্যের পদচিহ্ন পড়ে নাই।

বরফরাশি বহুসংখ্যক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডের সমবায়ে উৎপন্ন
 হইয়া থাকে। প্রত্যেক খণ্ডের আকার ষট্‌কোণ নক্ষত্রের ন্যায়।
 এদ্যাবধি সর্ব্বসমেত ১০০০ প্রকার ভূবারনক্ষত্র আবিষ্কৃত
 হইয়াছে। এই সমুদয় পাঁচ শ্রেণীতে বিভক্ত হইতে পারে।
 বরফখণ্ড সমূহ দেখিতে অতি সুন্দর ও সমানাকার। বরফ ষ্বেত-
 বর্ণ। কিন্তু এক এক খণ্ড বরফ স্বতন্ত্ররূপে পরীক্ষা করিলে
 দেখিতে পাওয়া যায় যে উহা বহুকোণ কাচের ন্যায় স্বর্য্যকির-
 ণের সম্পাতে নানাবর্ণ হইয়া থাকে। ফলতঃ সকল প্রকার বর্ণের
 একত্র সম্পাতে বরফরাশির বর্ণ গুরু বলিয়া প্রতীয়মান হয়।

শীতপ্রধান দেশে শীতকালে অত্যন্ত বরফ পড়িয়া থাকে । সমুদ্র উদ্ভিজ্জ বরফের দ্বারা সম্পূর্ণরূপে আবৃত হইয়া যায় । কিন্তু অশ্চর্য্যের বিষয় এইরূপ বরফের নিম্নে থাকিয়া ও উদ্ভিজ্জ-সমূহের বিনাশ না হইয়া বরং রক্ষা হইয়া থাকে । গ্রীষ্মের উত্তাপে বরফ গুলিয়া স্থানান্তরিত হইলে আবৃত উদ্ভিজ্জসমূহ পুনর্বার বহির্গত হইয়া বাড়িতে থাকে । ইহার কারণ এই যে ভূমি বরফরাশি দ্বারা আবৃত থাকাতে উহার নিম্ন হইতে উত্তাপ বহির্গত হইয়া যাইতে পারে না । আবার জলের উপর কিয়দংশ বরফ পড়িতে নিম্নস্থ জলের উষ্ণতা রক্ষিত হয়, এবং মৎস্যাদি জীব জন্তু স্বচ্ছন্দে জীবনধারণ করে । বরফ জল অপেক্ষা লঘু, সুতরাং জলের উপর অনায়াসে ভাসিতে থাকে । উপরিভাগ বরফ দ্বারা আচ্ছন্ন না হইলে ঘোরতর শীতে উহাদের প্রাণবিনাশের বিলক্ষণ সম্ভাবনা । বরফের ভিতর প্রচুর পরিমাণে বায়ু থাকাতে উহাদ্বারা উত্তাপ নির্গত হইয়া যাইতে পারে না । ফলতঃ বরফ দ্বারা আমাদের নানাবিধ উপকার সাধিত হইয়া থাকে ।

চিরনীহারসীমার উপরে তুষারপাত হইলে উহা জমাট বাধিয়া কঠিন হয়, এবং বরফরূপে পরিণত হইতে থাকে । কখন কখন বৃহৎ বৃহৎ বরফখণ্ড স্থলিত হইয়া বেগে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়, এবং জীবজন্তুর প্রাণহানি করে । কখন কখন উহা আস্তে আস্তে পতিত হইতে থাকে, এবং ক্রমশঃ গুলিয়া যায় । আবার কখন বৃহৎ বৃহৎ বরফরাশি পর্বতাদির উচ্চশিখর হইতে পতিত হইয়া সমুদ্রের উপর ভাসিতে থাকে । জাহাজ প্রভৃতি এই বরফরাশির প্রতিঘাতে অনেক সময় ভগ্ন হয়, বা ডুবিয়া যায় । উত্তর মহাসাগরে সর্বদাই এইরূপ ঘটনা দেখিতে পাওয়া যায় । এই সকল বরফরাশির পরিমাণ ৫৬ বর্গ মাইল পর্য্যন্ত

হইয়া থাকে, এবং উহা সচরাচর ২৩ শত হাত উচ্চ হইয়া থাকে, এবং উহার প্রায় ৯ গুণ সাগরের গর্ভে ডুবিয়া থাকে। গ্রীষ্মকালের পূর্ব ও পশ্চিম উপকূলের অনেক স্থান ভগ্ন ও বন্ধুর। সেই সকল স্থান হইতে বরফরাশি স্থলিত হইয়া স্রোতে ভাসিতে ভাসিতে নিউফাউণ্ডলও পর্য্যন্ত উপনীত হয়। দক্ষিণ মহাসাগর হইতে এইরূপ ভাসমান বরফরাশি কখন কখন উত্তমাশা অন্তরীপের নিকট পর্য্যন্ত উপস্থিত হইয়া থাকে। হিমময় সাগরে তিমি মৎস্য ও উহার নিকটে স্বেত ভল্লুক বাস করে। ইংলণ্ড ফ্রান্স হলণ্ড ও আমেরিকার বহুসংখ্যক জাহাজ তিমি ধরিবার জন্য সর্বদাই উত্তর ও দক্ষিণ মহাসাগরে পরিভ্রমণ করিয়া থাকে।

নীহারকণা। বরফ পড়িবার সময় যখন অত্যন্ত প্রবল বায়ু প্রবাহিত হয়, তৎকালে উহার বেগে বরফখণ্ড সকল চূর্ণ হইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র হইয়া যায়, এবং অপেক্ষাকৃত উষ্ণ বায়ুরাশি ভেদ করিয়া পড়িবার সময় উহা কিয়ৎপরিমাণে গলিতে থাকে। এইরূপে অর্ধগলিত অবস্থায় যে তুবারসমূহ ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়, তাহাকে বরফকণা বা স্নীট কহে।

হিমশিলা, শিলাবৃষ্টি। বৃষ্টি পড়িবার সময় অতিশয় শীতল বায়ুপ্রবাহের সহিত সংঘর্ষে ৫ আকাশসংহারী বিছাতের প্রভাবে বৃষ্টির জলবিন্দুসমূহ কখন কখন জমদট বাঁধিয়া ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়। ইহাকেই হিমশিলা ও শিলাবৃষ্টি কহে। ইহাতে তুবার ও বরফ উভয় পদার্থই মিশ্রিত থাকে। হিমশিলা অস্বচ্ছ ও নিম্নতম পদার্থ। ইহা শুভ্রবর্ণ, ও ইহার আকারের নির্ণয় নাই। ইহা গোলাকার ত্রিকোণ প্রভৃতি নানাবিধ আকারের হইয়া থাকে। পেরুজের কোনার ন্যায় উহার গাত্র ক্রমান্বয়ে এক স্তবক বরফ

ও এক স্তবক হিম দ্বারা আবৃত। কখন কখন শিলাও সব ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বরফ বিন্দুর দ্বারা আচ্ছাদিত থাকে। উহা আক প্রায় মটরের ন্যায় ক্ষুদ্র, কিন্তু কখন কখন উহা ডিম্বের ন্য বড় হইয়া থাকে, আবার কখন বা অনেকগুলি পৃথক পৃথক খণ্ডের সংযোগে বড় বড় শিলা উৎপন্ন হইয়া থাকে। গ্রীষ্মকালে সর্বাপেক্ষা অধিক শিলাবৃষ্টি হইয়া থাকে, শীতকালে প্রায়ই না, এবং গ্রীষ্মকালেও অতিশয় গ্রীষ্মের সময় অধিক শিলাপাত হয়। সমুদ্রগুলোর অন্তর্গত প্রদেশসমূহে শিলাবৃষ্টির ঘের প্রচুর্তাব পৃথিবীর অন্যান্য স্থানে সেরূপ নহে। সর্বত্রই রাঁ অপেক্ষা দিবাভাগে অধিক শিল পড়িয়া থাকে। শিলাবৃষ্টি দ্বা অনেক সময় ঘোরতর উপদ্রব ও ক্ষতি হইয়া থাকে। ইহা দ্বা বৃক্ষলতাদি নষ্ট হইয়া যায়, আবাদি ফলের মুকুলের উপর শিলা বৃষ্টি হইলে উহা একবারে বিনষ্ট হয়, ফলের উপর শিলাপাত হইলে উহা হয় একবারে বিনষ্ট হয়, নতুবা আর বাড়িতে পা না। অনেক সময় গ্রহের ছাদ একবারে বিনষ্ট হয়, জীবজন্তুর প্রাণহানি হইয়া থাকে। ১৮৩১ খৃষ্টাব্দে আমাদের দেশে অসংখ্য শিলাবৃষ্টি হইয়াছিল।

বায়ুর গতি ও প্রবাহ।

বায়ু সর্বদাই চঞ্চল, এক মুহূর্তও স্থিরভাবে থাকিতে পা না। এই জন্য সংস্কৃতভাষায় বায়ুকে সদাগতি কহে। যথ গ্রীষ্মকালের নিদারুণ উত্তাপে চতুর্দিক দগ্ধ হইতে থাকে কুত্রাপি বায়ুর সঞ্চারণ অসম্ভব হয় না, বৃক্ষপত্রসকল চিত্রাঙ্কিতের ন্যায় নিস্তব্ধ থাকে, সমগ্র বিশ্ব গতিশূন্য নিস্তব্ধ বলি

বোধ হয় এবং আমরা তালবৃন্ত সঞ্চালন করিতে করিতে বলিতে থাকি “অদ্য গাছের একটি পাতাও নড়িতেছে না,” তৎকালেও বায়ুরাশি প্রকৃতপ্রস্তাবে নিশ্চল থাকে না। বৃক্ষপত্র কখনই নিবাতনিঃস্পন্দ হইতে পারে না। উল্লিখিত সময়ে ও বায়ু ইতস্ততঃ সঞ্চালিত হইতে থাকে। ফলতঃ আমরা বায়ুর গতি পাইরি আর নাই পাইরি, আমাদের পরিতস্ত বায়ুরাশি নিবদ্ধত সঞ্চালিত হইতেছে, কখনই উহার বিশ্রাম নাই। যখন বায়ুর সঞ্চালন সঞ্চার হইতে থাকে, অথবা প্রবল ঝটিকা বা ভীষণ বাতাবর্ত প্রবাহিত হয়, তখনই আমরা বায়ুর গতি অনুভব করি। অদ্য সময় উহা নিশ্চল বলিয়া প্রতীয়মান হয়।

কিন্তু কি কারণে বায়ু নিশ্চল না থাকিয়া অনুক্ষণ ইতস্ততঃ সঞ্চালিত হইতেছে তাহা সূচাক্রমে অবগত হওয়া নিতান্ত আবশ্যক। জল প্রভৃতি দ্রবতীর তরল পদার্থের একটি প্রাকৃতিক ধর্ম এই যে উহার উপরিভাগ সর্বত্র সমোচ্চ থাকে। যে কোন কারণে উহার এক অংশ নিম্ন হইয়া সমোচ্চতার ব্যাঘাত ঘটিলে চতুর্পার্শ্ব হইতে উহার অন্যান্য অংশ আসিয়া ঐ সমোচ্চতা রক্ষা করিবার চেষ্টা করিয়া থাকে। বায়ু অতিশয় তরল পদার্থ, সুতরাং কোন কারণে উহার কিয়দংশ স্থানভ্রষ্ট হইলেই চতুর্পার্শ্ব হইতে উহার অন্যান্য অংশ আগ্রসর হইয়া ঐ শূন্য স্থান অধিকার করিয়া থাকে। সূর্য্যের উত্তাপবশতঃ বায়ু অনুক্ষণ স্থানভ্রষ্ট হইতেছে, এবং এই জন্যই বায়ু এক মুহূর্ত্তও নিশ্চল না থাকিয়া সর্বদাই ইতস্ততঃ সঞ্চালিত হইতেছে।

পৃথিবীর সকল স্থানে এবং এক স্থানেও সকল সময়ে সূর্য্যের উত্তাপ সমভাবে পতিত হয় না। কোন স্থানে উহা অপেক্ষাকৃত অধিক, আর কোথাও বা অপেক্ষাকৃত অল্প উত্তাপ পতিত হয়।

আবার এক স্থানেও কোন সময়ে অধিক কোন সময়ে অধিক
 সূর্য্যোত্তাপ পতিত হইয়া থাকে। সূর্য্যোত্তাপের আধিক্য হইলে
 বায়ু স্বাভাবিক অবস্থা অপেক্ষা অধিক তরল হইয়া যায়। কারণ
 কি কঠিন কি তরল, সকল দ্রব্যই উত্তপ্ত হইলে বিস্তৃত ও প্রসা-
 রিত এবং শীতল হইলে সংকুচিত হয়। এই কারণে যখন যে
 স্থানের বায়ু উহার পার্শ্ববর্তী বায়ু অপেক্ষা অধিক তরল হয়,
 তখনই উহার তার পূর্য্যাপেক্ষা কমিয়া যায়, কিন্তু পার্শ্ববর্তী বায়ু
 তার পূর্য্যেব ন্যায় পড়ে। ভাব কমিয়া পূর্য্যাপেক্ষা লঘু হইলে
 বায়ু আর পূর্ব্বস্থানে থাকিতে পারে না, ক্রমশঃ উর্দ্ধে উঠিতে
 থাকে। যতক্ষণ পর্য্যন্ত আবার শীতল না হয় ততক্ষণ ক্রমাগত
 উর্দ্ধে উঠিতে থাকে, এবং এইরূপে উর্দ্ধে উঠিতে উঠিতে কোন
 কারণবশতঃ শীতল হইলে পুনরায় অধোগামী হইতে থাকে।
 এতদ্বিলম্বিত বায়ুর ভারগাঘব হইবার আরও একটা কারণ আছে।
 পূর্ব্বেরই কথিত হইয়াছে যে বায়ুর সহিত যতই জলীয় বাষ্প
 মিশ্রিত হইতে থাকে, ততই উহার আয়তন পূর্য্যাপেক্ষা বাড়িয়া
 উঠে এবং ভার কমিয়া যায়। এক্ষণে স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে
 সূর্য্যোত্তাপের ভারতম্য ও জলীয় বাষ্পের নূনাতিকরক এই
 দুই কারণে বায়ুর ভার কমিয়া যায় বা বাড়িয়া উঠে, কখনই
 একরূপ থাকিতে পারে না। যখন যে স্থানের বায়ুর ভার
 কমিয়া যায়, তখনই উহা ক্রমাগত উর্দ্ধে উঠিতে থাকে, এবং
 উহার পূর্ব্ব স্থান শূন্য হইয়া যায়, পূর্ব্বস্থান শূন্য হইলেই পরি-
 তোবর্তী বায়ুপ্রবাহ ক্রমশঃ আগ্রসর হইয়া উহা অবরোধ করে।
 কখন কখন একরূপ ঘটে যে চতুঃপার্শ্বের বায়ুরাশি উল্লিখিত শূন্য
 স্থানে উপস্থিত হইলে উদ্ভাপবশতঃ লঘুতর হইয়া উর্দ্ধে উঠিতে
 থাকে, এবং উহার পার্শ্ববর্তী বায়ুরাশি পুনরায় ঐ স্থান অধি-

কার্যার্থ অগ্রসর হয়। এইরূপে কোন কোন স্থানে অল্পক্ষণ বায়ুর গতি ও প্রবল প্রবাহ লক্ষিত হইয়া থাকে।

কোন স্থান উক্ত কারণে বায়ুশূন্য হইলে উহার চতুর্দিকের বায়ুরাশি ঐ স্থান অবরোধ করিবার জন্য অগ্রসর হইতে থাকে, এবং উহাষ্ট বায়ুর অস্থিরতার প্রতীতি কারণ ইহা স্পষ্টরূপে হৃদয়ঙ্গম হইল। এক্ষণে দেখা যাউক বায়ুর গতি কিরূপ পথে হইয়া থাকে। আমরা সচরাচর যে পরিমাণ বায়ুর গতি অনুভব করিয়া থাকি, উহা অতি অল্পমাত্র স্থান অবরোধ করিয়া থাকে। দূরস্থ বায়ু কিরূপ গতিতে অগ্রসর হইতেছে তাহা আমরা বুঝিতে পারি না। মনে কর চতুর্দিকে ১০ কোশ স্থান লইয়া প্রবলবেগে বায়ু বহিতেছে, আমরা ঐ স্থানের এক পার্শ্বে রহিয়াছি। সুতরাং প্রবলবেগে বায়ু বহিবার সময় আমাদের দোষ হয় যে বায়ুপ্রবাহ ঠিক ঋজুভাবে আমাদের দিকে অগ্রসর হইতেছে। আমরা উহার গতিপথের কিয়দংশ মাত্র প্রত্যক্ষ করি বলিয়া আমাদের ওরূপ বোধ হয়। কিন্তু প্রকৃতপ্রস্তাবে তাহা হয় না। বায়ু একটি নির্দিষ্ট কেন্দ্রের চতুর্দিকে ঘুরিতে ঘুরিতে অগ্রসর হইতে থাকে। পূর্বেই কথিত হইয়াছে যে বায়ুর ভারলাঘব হইলে উহার আয়তন বর্দ্ধিত হয়, সুতরাং বায়ুর অভাববশতঃ উহার পূর্বাংশ শূন্য হইয়া পড়ে, আবার বায়ুর চাপ পূর্বাংশে পড়িয়া উঠিলে উহার জরও বর্দ্ধিত হয়। সুতরাং বায়ুর নিম্নম অঙ্গুসারে উহা অপেক্ষা অধিক ভারি বায়ুশূন্য নিম্নে নামিয়া পড়ে ও নিরুন্মথ দিয়া শূন্য স্থানে প্রবেশ করিতে থাকে। অতএব স্পষ্টই প্রতীয়মান হইতেছে যে বায়ুরাশি ঋজুভাবে প্রবাহিত না হইয়া শূন্যের চতুর্দিকে মণ্ডলাকার পথে ঘুরিতে থাকে এবং এইরূপ ঘুরিতে ঘুরিতে ক্রমশঃ অগ্রসর হইয়া শূন্যস্থান অধিকার

করে। বায়ু উত্তপ্ত হইয়া উর্দ্ধে উঠিবার সময়েও মণ্ডলাকার পথে উঠিয়া থাকে। এই আভ্যন্তরিক মণ্ডলের নাম বাতাব আর বাতাবর্তের স্থান অধিকার করিবার জন্য যে বায়ু। হইতে মণ্ডলাকারে অগ্রসর হয় উহাকে বিপরীতাবর্ত কহে। ষড়্ভিন্ন স্পিঃ কসিবার সময় উহার যেরূপ গতি হয়, তা আভ্যন্তরিক আবর্তের অনুরূপ। আর স্পিঃ খুলিবার সঃ উহার যেরূপ গতি হয়, তাহা বাহ্য আবর্তের গতির অনুরূপ। বাতাবর্তের বেগ বাহ্য আবর্ত অপেক্ষা অনেক অধিক। বাতাব পরিধির অন্তর্গত স্থানসমূহে ঘোরতর ঝটিকা প্রবাহিত হ কিন্তু উহার বাহিরে প্রায়ই বায়ুর মুহুমন্দ সঞ্চার হইয়া থাকে। উত্তপ্ত হইলে বায়ু অধিকতর তরল হইয়া উর্দ্ধে উঠিত হয়, অ পার্শ্বস্থ বায়ু উহার স্থান অধিকার করিবার জন্য অগ্রসর হই থাকে। যে বায়ু এইরূপে অগ্রসর হয়, উহা অবশ্যই তা বশতঃ নীচে নামিতে থাকে, এবং শূন্য স্থানের নিষ্কৃতি মুখ দি উর্দ্ধে উঠিয়া সমগ্র শূন্য অবরোধ করে। অতএব স্পষ্টই প্রতী মান হইতেছে যে, উক্তপ্রকারে সর্বদাই বায়ুর কিয়দংশ উ উঠিতেছে ও কিয়দংশ নিম্নে নামিতেছে, আর উহাদের উভয়ে গতিই মণ্ডলাকার পথে হইয়া থাকে। আমরা ভূপৃষ্ঠের একপাশে থাকি বলিয়া উপরে বায়ুর কিরূপ গতি হইতেছে, তাহা সবিশেষ অনুভব করিতে পারি না, আমাদের বোধ হয় বায়ু ঋজুভাবে আমাদের দিকে আগমন করিতেছে। কিন্তু কখন কখন অতি প্রলম্বা হ্রান অবরোধ করিয়া বায়ু মণ্ডলাকার পথে আবর্ত করিয়া থাকে। এইরূপ ক্ষুদ্র বাতাবর্তের সময় ধূলিরাশি স্তম্ভের জায় উর্দ্ধে উঠিতেছে আমরা অনেক সময় দেখিতে পাই। আমরা যে বায়ু ঋজুভাবে অগ্রসর হইতেছে বোধ করি উহা

গ ও উর্দ্ধগামী ও নিম্নগামী স্তম্ভদ্বয়ের বেগবশতঃ উৎপন্ন হইয়া থাকে । নিম্নগামী স্তম্ভের ভার অধিক হইলে উহা অধিক বেগে নামিতে থাকে, ও অল্প হইলে অল্প বেগে নামিতে থাকে । মতঃ উর্দ্ধগামী ও নিম্নগামী এই উভয় স্তম্ভের মধ্যে নিম্নগামী স্তম্ভের বেগ হইতে উর্দ্ধগামী স্তম্ভের বেগ বাদ দিলে যাহা অবশিষ্ট থাকে, তাহাই আমরা বায়ুর বেগ বলিয়া অনুভব করিতে পারি । এতদ্বিত্ত নিম্নগ ও উর্দ্ধগ উভয় মণ্ডলের কেন্দ্র যদি পরস্পর নিকটবর্তী হয়, তাহা হইলে আমরা বায়ুর বেগ অতিশয় প্রবল অনুভব করি, আর যদি কেন্দ্রদ্বয় পরস্পর দূরবর্তী হয়, তাহা হইলে বেগ অল্পই অনুভূত হইয়া থাকে ।

উত্তাপবশতঃ বায়ুরাশি লঘু হইয়া উর্দ্ধে উঠিতে থাকে ও পার্শ্বস্থ বায়ু উহার স্থান অধিকার করিবার জন্য অগ্রসর হইতে থাকে, ইহা অনায়াসেই প্রত্যক্ষ করা যাইতে পারে । যদি মাঠের মধ্যে শুষ্ক পাতালতা পোড়াইয়া অগ্নি প্রজ্জ্বলিত করা যায়, তাহা হইলে অনায়াসে প্রত্যক্ষ হয় যে উহার উর্দ্ধস্থ বায়ু উপরে উঠিতেছে ও উহার সহিত ধূম ও ভস্ম প্রভৃতি ও উর্দ্ধগামী হইতেছে । আবার কেবল ইহাই নহে, যে স্থানে অগ্নি প্রজ্জ্বলিত হয়, চতুর্দিক হইতে বায়ু অগ্রসর হইয়া সেই অগ্নির সহিত মিশিতে থাকে । যদি অগ্নির অদূর্গে শুষ্ক পত্রাদি পতিত থাকে, তাহা হইলে উহা উড়িয়া আসিয়া অগ্নির উপর পতিত হয় । আর ঘরে আগুন লাগিলেও অবিকল এইরূপ ব্যাপার প্রত্যক্ষ হয় । যদি নিম্নস্থ বায়ু অগ্রসর না হইত, তাহা হইলে গৃহদাহের সমস্ত শীঘ্র শীঘ্র অগ্নির প্রসারবৃদ্ধি হইতে পারিত না । এইরূপ আবার গৃহের মধ্যে অগ্নি প্রজ্জ্বলিত করিলেও দ্বার গবাক্ষ প্রভৃতি দ্বারা চারিপার্শ্বের বায়ু উক্ত অগ্নির দিকে অগ্রসর হইতে থাকে, যদি

গৃহের দ্বার গবাক্ষ প্রভৃতি সমুদয় রুদ্ধ করা যায়, তাহা হইলে অগ্নি ভালরূপ জ্বলিতে পারে না, এবং বায়ুপ্রবাহ কোন প্রকারে একবারে বন্ধ করিলে অগ্নি নির্ঝাঁপ হইয়া যায়। ইহা দ্বারা স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে সূর্য্যোত্তাপবশতই বায়ুর উষ্ণ ও নিম্ন দুই প্রকার গতি হইয়া থাকে।

অগ্নি দ্বারা বায়ু উত্তপ্ত হইলে অল্প স্থান ব্যাপিয়া উল্লিখিত বস্তুপার প্রত্যক্ষ হইয়া থাকে। সূর্য্য একটা প্রকাণ্ড অপরিস্রব অগ্নিকুণ্ডবিশেষ। উহার উত্তাপে সমস্ত পৃথিবী উষ্ণ হইয়া উঠে সূর্য্যের উত্তাপে একবারে বহুদূর পর্য্যন্ত স্থান অগ্নির পার্শ্ববর্তী স্থান অপেক্ষা অনেক অধিক উষ্ণ হইতে পারে, সুতরাং একরূপ হইলে উক্ত উষ্ণ স্থান ও উহার চারি পার্শ্ব এই উভয় স্থানে বায়ুর প্রবল সঞ্চারণ হইতে আরম্ভ হয়। দিবসে সূর্য্যের উত্তাপে প্রায়ই এইরূপ ঘটনা হইয়া থাকে।

সমুদ্রের উপকূল ও উহার নিকটবর্তী স্থানে এই ব্যাপার যেরূপ স্পষ্ট অনুভূত হয়, অন্য কোত্রাপি সেরূপ হয় না। দিবসে সূর্য্যের কিরণে স্থলভাগ জল অপেক্ষা অধিক উত্তপ্ত হয়। এই জন্য সমুদ্রের উপকূলে সাগরজল অপেক্ষা নিকটবর্তী স্থলভাগ অধিক উষ্ণ হইয়া থাকে, অতএব স্থলভাগের উপরিস্থ বায়ু সমুদ্রের উপরিস্থ বায়ু অপেক্ষা অধিক উষ্ণ হইয়া উঠে। এই প্রকারে উভয় বায়ুর তাপমান ও ভারের তারতম্য হওয়াতে উভয়ই স্থানান্তরিত হইয়া যায়। স্থলভাগের বায়ু অধিক উষ্ণ হওয়াতে অধিক তরল হইয়া উল্কে উঠিতে থাকে, এবং সমুদ্রের বায়ু অপেক্ষাকৃত অল্প উষ্ণ সুতরাং অল্প তরল বলিয়া ঐ শূন্যস্থান অধিকার করিবার জন্য আগ্রসর হয়। বেলা ১২টার সময় সমুদ্র হইতে অল্প অল্প বায়ু উপকূলের অভিমুখে বহিতে থাকে, ক্রমে যতই

সূর্য্যের উত্তাপ বাড়িতে থাকে, ততই উক্ত বায়ুর বেগ বৃদ্ধি
 পায়, এবং সমস্ত দিন এইরূপ হইয়া সূর্য্যাস্তের সময় যখন স্থল-
 ভাগেব উত্তাপ অল্প হওয়াতে তাপমান কমিয়া যায়, তখন উহার
 নিবৃত্তি হয়। ইহাকেই সাগরবায়ু কহে। আবার রাত্রিকালে
 স্থলভাগের উত্তাপ শীঘ্র শীঘ্র চতুর্দিকে বিকীর্ণ হওয়াতে স্থলভাগ
 সম্বন্ধে অল্প সময়েই শীতল হইয়া থাকে ও তথাকার তাপমান
 কমিয়া যায়। কিন্তু জল যেমন শীঘ্র উষ্ণও হয় না, তেমনিই
 একবার উষ্ণ হইলে আর শীঘ্র শীতল হইতে পারে না, সুতরাং
 রাত্রিকালে সমুদ্রপৃষ্ঠ স্থলভাগ অপেক্ষা উষ্ণ থাকে। এই কারণে
 স্থলভাগে বায়ুর তাপমান কমিয়া যাওয়াতে উহাও আর অধিক
 হইয়া উঠে, আর সমুদ্রেব বায়ু অধিক উষ্ণ থাকাতে স্থলেব বায়ু
 অপেক্ষা লঘু হইয়া যায় এবং উর্দ্ধে উঠিতে থাকে। এইজন্য
 রাত্রিকালে উপকূল হইতে সমুদ্রের দিকে প্রবলবেগে বায়ু
 প্রবাহিত হইতে থাকে, এবং রাত্রির সহিত যতই স্থলভাগ অধিক
 শীতল হয়, ততই উক্ত বায়ুর বেগবৃদ্ধি হইতে থাকে। সমস্ত
 রাত্রি এইরূপ স্থলবায়ু প্রবাহিত হইয়া প্রাতঃকালে সূর্য্যোদয়
 হইলে উহার নিবৃত্তি হয়, এবং ক্ষণকাল স্থলভাগ ও জল উভয়েব
 তাপমান প্রায় সমান থাকাতে কোনদিকেই বায়ুর প্রবল প্রবাহ
 দৃশ্যিত হয় না। ক্রমশঃ সূর্য্যের উত্তাপ বাড়িতে বাড়িতে
 আবার বেলা ৯টার সময় সাগরবায়ু প্রবাহিত হইতে আরম্ভ

উত্তাপের ন্যায় বায়ুর অন্তর্গত জলীয় বাষ্পও উহার গতির
 প্রতি একটা প্রধান কারণ। পৃথিবীর যে অংশে যখন সূর্য্যোত্তাপ
 অপেক্ষা অধিক হয়, তখন তথায় সর্বাধিক অধিক পরিমাণে
 জল উঠিয়া বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয় এবং বায়ুর গতি উৎপাদন

করে। ককটক্রান্তি ও মকরক্রান্তি এই উভয়ের অন্তর্গত কটিবঃ সূর্যোত্তাপ সর্বাংশে অধিক বলিয়া তথার সর্বাংশে অধি পরিমাণে বায়ু উত্তীর্ণ হইয়া থাকে। পৃথিবীর এই অংশে বায়ুর ভার সর্বাংশে লঘু। এইজন্য এইস্থানে বায়ু সর্বদা উর্দ্ধমুখে উঠিতেছে, এবং উহার স্থান অধিকার করিবার জন্য উত্তর কেন্দ্র হইতে অপেক্ষাকৃত শীতল বায়ু অনবরত বিষু রেখার দিকে অগ্রসর হইতেছে। যদি পশ্চিমদ্যে কুত্রাপি কো কারণে গতির ব্যাঘাত না হইত, তাহা হইলে অন্তঃক্ষণ দক্ষি মেরু হইতে উত্তরমুখে ও উত্তর মেরু হইতে দক্ষিণমুখে বা প্রবাহিত হইয়া বিষুবরেখার নিকট পরস্পর মিলিত হইত। উত্তর বিরুদ্ধ বায়ুপ্রবাহের পরস্পর সংঘাতে একটা নূত প্রবাহ উদ্ভূত হইয়া উর্দ্ধে উঠিতে থাকিত। কিন্তু স্থলজলে বিশেষপ্রকার সন্নিবেশনার প্রকৃতপ্রস্তাবে ইহার বিরুদ্ধে বা ঘাত জন্মিয়া থাকে, সুতরাং ভূপৃষ্ঠের সর্বাংশেই এইরূপ নিম্ন বায়ুর গতি হইতে পায় না। যে স্থানে উত্তর প্রবাহের পরস্প বায়ু ভারের সম্মত হয়, তাহাকে লঘুতম বায়ু ভারের কটিবদ্ধ কহে। লঘুতম কটিবদ্ধ সকল সময়ে একস্থানে থাকে না। আষাঢ় মাসে উহা ককটক্রান্তির নিকটে অবস্থিত থাকে, এবং ক্রমশঃ সূর্য্য দক্ষিণায়ণের সহিত দক্ষিণবাহী হইয়া পৌষমাসে মকরক্রান্তির নিকট উপস্থিত হয়।

সূর্য্যের উত্তাপে বায়ু লঘুতর হইয়া উর্দ্ধে উল্লিত হয়। অপেক্ষাকৃত শীতল বায়ু নিম্নে নামিতে থাকে ইহা পূর্বেই উল্লি খিত হইয়াছে। নিম্নগ শীতল বায়ু ভূপৃষ্ঠের উপর গিয়া প্রবাহিত হয়, ও উর্দ্ধগ উষ্ণ বায়ু উচ্চ আকাশ দিয়া ঠিক বিপরীত দিকে প্রবাহিত হইতে থাকে। এইরূপে সর্বত্রই ভিন্ন ভিন্ন বা

বাহ্য ভিন্ন ভিন্ন দিকে প্রবাহিত হইয়া থাকে, এবং কোন কটা বিশেষ প্রবাহ প্রবাহিত হইতে দেখিলে আমরা উহার রুদ্ধ প্রবাহ কতদূরে প্রবাহিত হইতেছে তাহা কতক কতক অনুমান করিতে পারি । এই সকল ভিন্ন ভিন্ন বায়ুপ্রবাহের বেগ ১২ ভিন্ন প্রকার । যে বায়ু ঘণ্টায় ৭ মাইল পথ অতিক্রম করে তাকে মৃদু বায়ু কহা যায় । ৭ মাইল অবধি ১৪ মাইল পথ বেগ হইলে বায়ু উচ্চবায়ু শব্দে অভিহিত হয় । এইরূপে প্রতি ঘণ্টায় ২১ হইতে ৪১ মাইল পর্য্যন্ত বেগ হইলে উহাকে মধ্য বায়ু শব্দেই নির্দেশ করা যায় । ঘণ্টায় ৬১ মাইল বেগ হইলে উহাকে বাত্যা কহে । ৮২ মাইল বেগের বায়ুকে ঝটিকা কহা যায়, ও ৯১ হইতে ১০০ বা ততোধিক মাইল পর্য্যন্ত বেগ হইলে উহাকে প্রলম্ববায়ু কহে ।

গতিঃ বিভিন্নতা অনুসারে বায়ুকে সর্ব্বতন্ত্র তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়, যথা নিত্য, সাময়িক, ও অনিত্য বায়ু । যে দিক দিকম বিরাম নাই, তাহাকে নিত্য বায়ু কহে ; যাহা দিকিষ্টে সন্মুখে প্রবাহিত হয়, তাহার নাম সাময়িক বায়ু ; ও যাহার গতিঃ কিছুই নিয়ম নাই, তাহাকে অনিত্য বায়ু কহে ।

নিত্য বায়ু ।—নিত্য বায়ু দুই প্রকার, বাণিজ্যবায়ু ও মেরু-বায়ু । বিষুবরেখার উত্তরদিকে ২৩ ডিগ্রী পর্য্যন্ত মাপিয়া যে ই কাল্পনিক বৃত্ত অঙ্কিত আছে, তাহাদের একের নাম উত্তর । ককটক্রান্তি, আর অপরটির নাম দক্ষিণ বা মকরক্রান্তি । গতিঃদ্বয়ের অন্তর্কর্ষী ভূতালে গ্রীষ্মের সর্বাংশে অধিক প্রাবল্য লিয়া উহাকে গ্রীষ্মমণ্ডল কহে । গ্রীষ্মমণ্ডলে সূর্য্যকিরণ প্রায় সমভাবে পতিত হইয়া থাকে, এই জন্য তথায় সূর্য্যকিরণের তীব্রতা প্রখরতা ও উত্তাপ । এই কারণবশতঃ তত্রত্য বায়ু

অন্যান্য সকল স্থানের বায়ু অপেক্ষা অধিক উষ্ণ ও তরল, এবং জলীয় বাষ্পও সৰ্ব্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে ঐ বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়। সূর্য্যের উত্তাপ ও জলীয় বাষ্পের আধিক্য হইলে বায়ু অত্যন্ত তরল ও লঘু হইয়া যায়। সুতরাং গ্রীষ্মমণ্ডলে সৰ্ব্বদাই বায়ু উৰ্দ্ধে উঠিতে থাকে। বায়ুস্তম্ভ যত উৰ্দ্ধগামী হয়, ততই উহার আয়তন বৃদ্ধি হইতে থাকে, এবং ক্রমশঃ উহা অপেক্ষাকৃত শীতল হইয়া যায়। শীতল হইলেই উহার অন্তর্গত জলীয় বাষ্পরাশির কয়দংশ মেঘাকারে পরিণত হয়, এবং বৃষ্টিস্বরূপে ভূপৃষ্ঠে পতিত হইতে থাকে। এই জন্য গ্রীষ্মমণ্ডলে যেমন অত্যন্ত গ্রীষ্ম ও উত্তাপ অনুভূত হয়, সেইরূপ বর্ষার ও আতিশয্য হইয়া থাকে। এমন কি এই ভূভাগের অন্তর্গত অনেক স্থানে নিরন্তর মুঘলধারে বৃষ্টি পড়িয়া থাকে। বিষুবরেখার নিকটে উত্তাপের প্রাবল্যবশতঃ তদ্রূপ বায়ু তরল হইয়া উৰ্দ্ধে উঠিতে থাকে বটে, কিন্তু উহা চিরকাল উৰ্দ্ধগামী থাকে না। উহার উৰ্দ্ধগমনের সীমা আছে। অনেক দূর উৰ্দ্ধে উঠিয়া উহার অন্তর্গত জলীয় বাষ্পরাশি বৃষ্টিস্বরূপে বহির্গত হইবার পর উহা আরও অধিক তরল হয়, এবং ছুইভাগে বিভক্ত হইয়া এক ভাগ উত্তরাভিমুখে সূর্যের দিকে চলিয়া যায়, অপর ভাগ দক্ষিণদিকে কুমেরুর অভিমুখে প্রবাহিত হইতে থাকে। আবার বিষুবরেখায় বায়ু উৰ্দ্ধগামী হওয়াতে যে স্থান শূন্য হয়, উহা অধিকার করিবার জন্য উভয় কেন্দ্র হইতে বায়ুপ্রবাহ বিষুবরেখার দিকে অনবরত ধাবিত হইতে থাকে। উত্তর মেরুর বায়ু দক্ষিণমুখে ও দক্ষিণ মেরুর বায়ু উত্তরদিকে প্রবাহিত হয়। এই দ্বিবিধ মেরুবায়ু অপেক্ষাকৃত অধিক শুষ্ক ও শীতল বলিয়া বিষুবরেখায় উৰ্দ্ধগামী বায়ুর নিম্নভাগ দিয়া ধাবিত হইতে

কে, স্তত্রাং ইহাই ভূপৃষ্ঠের উপরিভাগে অনুভূত হয়। মেরু-
য়ের অভিমুখে যে বিষুবরেখাস্থ বায়ু প্রধাবিত হয়, উহা আমরা
আম্রই প্রত্যক্ষ করিতে পারি না, কারণ উহা অনেক উর্দ্ধে
প্রবাহিত হইয়া থাকে। উর্দ্ধ প্রবাহদ্বয় বিষুবরেখার নিকট
পৃষ্ঠ হইতে অনেক উর্দ্ধে অবস্থিত। কিন্তু যতই মেরুর দিকে
অগ্রসর হইতে থাকে, ততই শীতল বায়ুর সহিত সংযোগে
ক্রমশঃ শীতল ও ভারাক্রান্ত হইয়া নিম্নে নামিতে থাকে, এবং
রিশেষে সমশীতোষ্ণমণ্ডলে উপস্থিত হইয়া পুনর্বার ভূতল
প্রাশ করে, ও উহার কিয়দংশ মেরুর অভিমুখে প্রধাবিত হয়,
আর কিয়দংশ আবার বিষুবরেখার দিকে প্রত্যাবর্তন করিতে
থাকে। পক্ষান্তরে নিম্নগ প্রবাহদ্বয় মেরু হইতে যতই বিষুব-
রেখার দিকে অগ্রসর হয়, ততই ক্রমশঃ উষ্ণ হইয়া ঠিক রেখার
নিকট অত্যন্ত উর্দ্ধে উঠিয়া যায়। এক্ষণে দেখা যাইতেছে যে
সর্বশুদ্ধ চারিটী প্রবাহ সর্বদাই প্রধাবিত হইতেছে, ইহাদের
মধ্যে দুইটী প্রবাহ বিষুবরেখার নিকট হইতে উত্থিত হইয়া
উর্দ্ধ দিয়া একটী উত্তরমুখে ও একটী দক্ষিণমুখে যথাক্রমে দুই
কর দিকে অগ্রসর হয়, আর দুইটী নিম্নগ প্রবাহ মেরুর নিকট
উত্থিত হইয়া একটী দক্ষিণমুখে ও একটী উত্তরমুখে বিষুবরেখার
দিকে অগ্রসর হইতে থাকে। এই চারিটী প্রবাহের কোন
মানেই বিশ্রাম নাই বলিয়া উহাদিগকে নিত্য বায়ু কহে। নিত্য
যুদ্ধের মধ্যে যে দুইটী মেরুদ্বয় হইতে উত্তর ও দক্ষিণমুখে
বিষুবরেখার দিকে অগ্রসর হয়, তাহাদিগকে ইউরোপীয় নাবি-
গরা বাণিজ্যবায়ু কহে। কারণ উহা দ্বারা অর্ণবপোতাদির
যাত্রাতের পক্ষে সবিশেষ সুবিধা হওয়াতে বাণিজ্যের ও
সৌকর্য্য হইয়া থাকে।

উপরে যাহা কথিত হইল তদ্বারা আগাততঃ একপ বোঝ হইতে পারে যে উল্লিখিত চারিটা বায়ুপ্রবাহ ঠিক ঋজুভাবে প্রবাহিত হয়, অর্থাৎ বিষুবরেখার উত্তরদিকে একটা প্রবাহ ঠিক উত্তরমুখে উত্তর মেরুর দিকে অগ্রসর হয়, আর একটা উত্তরমেরু হইতে ঠিক দক্ষিণমুখে বিষুবরেখার দিকে আসিতে থাকে, এবং বিষুবরেখার দক্ষিণেও একটা প্রবাহ ঠিক দক্ষিণমুখে মেরুর দিকে প্রবাহিত হয়, আর একটা দক্ষিণ মেরু হইতে ঠিক উত্তরমুখে বিষুবরেখার দিকে ধাবিত হইতে থাকে । কিন্তু কিঞ্চিৎ বিবেচনা করিলে স্পষ্টই বুঝা যাইবে যে বস্তুতঃ প্রবাহ চারিটার ঠিক উক্ত প্রকার গতি হয় না । পৃথিবীর গতি না থাকিলে উল্লিখিত বায়ুপ্রবাহ গুলি ঠিক ঋজুভাবে প্রবাহিত হইতে পারিত বটে, কিন্তু পৃথিবী অনবরত আপন মেরুদণ্ডের চতুর্দিকে বেগে আবর্তন করিতেছে । ২৪ ঘণ্টা সময়ের মধ্যে সমগ্র পৃথিবী একবার আপন মেরুদণ্ডের চতুর্দিকে সম্পূর্ণ আবর্তন করে । পৃথিবীর আকার উত্তর দক্ষিণে কিঞ্চিৎ চাপা বলিয়া বিষুবরেখার উত্তর ও দক্ষিণে আর বত কাল্পনিক রেখা আছে, সমুদয় গুলিই বিষুবরেখা অপেক্ষা ক্রমশঃ ছোট ছোট হইরাছে, পরিশেষে কেন্দ্রস্থলের উপরিভাগে উক্ত প্রকার বৃত্তের স্থলে একটি বিন্দু ধরিলেও বিশেষ ক্ষতি নাই । ইহা দ্বারা প্রতিপন্ন হইতেছে যে বিষুবরেখার বৃহত্তম বৃত্ত ২৪ ঘণ্টা সময়ের মধ্যে যে স্থান আবর্তন করে, ক্রমশঃ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বৃত্তগুলি ঠিক সেই সময়ের মধ্যেই তদপেক্ষা অল্পস্থান আবর্তন করিয়া থাকে, সতরাং কেন্দ্রস্থলের নিকট আবর্তন নাই বলিলেও চলে । অতএব স্পষ্টই বুঝা গেল যে বিষুবরেখার উপর পৃথিবীর গতিবেগ সর্বাধিক, অধিক, বিষুবরেখা হইতে যতই মেরুর অভিমুখে অগ্রসর হওয়া

য, তত্ই উহার গতিবেগ ক্রমশঃ কমিতে থাকে, এবং পরি-
 ণমে মেঘের উপর প্রায় কিছুমাত্র বেগ থাকে না। গাড়ির
 দ্বারা পরিধি এক সম্পূর্ণ আবর্তনে যত স্থান অতিক্রম করে,
 ততদূরও তদপেক্ষা অনেক অল্পস্থান অতিক্রম করিয়া
 থাকে, এবং অবশ্যই স্বীকার করিতে হইবে যে চক্রপরিধির
 মত বেগ উহার অক্ষদণ্ডের বেগ তদপেক্ষা অনেক অল্প।
 পৃথিবীর আবর্তন ও এবিধের ঠিক শকটচক্রেব ন্যায়। এক্ষণে
 বিবেচনা হইবে যে পৃথিবী যে প্রকার বেগেব সহিত আপন
 মেরুদণ্ডের চতুর্দিকে আবর্তন করিতেছে, উহার পৃষ্ঠস্থ পদার্থ-
 সমূহও ঠিক সেইরূপ বেগে পৃথিবীর সহিত আবর্তন করি-
 তেছে। গতি ও বেগেব নিয়ম এই যে, বেগে ভ্রমণ
 করিবার সময় যদি কোন পদার্থেব উপর অপর পদার্থ
 স্থাপিত করা যায়, তাহা হইলে গতিমান পদার্থের বেগ উহার
 উপরিস্থ নিশ্চল পদার্থের উপবেগে সংক্রান্ত হয়, এবং এই জন্যই
 নিশ্চল পদার্থটীও গতিমান পদার্থের সহিত অগ্রসর হইতে
 থাকে। এই কারণে রেলওয়ে গাড়িতে যাইবার সময় আমা-
 দেরও শরীরে রেলগাড়ির বেগ সংক্রামিত হয়, রেলগাড়ি চলি-
 বার সময় যদি আমরা হঠাৎ উহা হইতে অবতীর্ণ হইতে যাই
 তাহা হইলে ইহার স্পষ্ট প্রমাণ পাওয়া যায়। বিম্বরেখার নিকট
 পৃথিবীর গতিবেগ এক ঘণ্টায় প্রায় ৫ শত ক্রোশ। এই জন্য
 বিম্বরেখার নিকটস্থ পদার্থসমূহ পৃথিবীর অন্যান্য স্থানে অবস্থিত
 পদার্থসমূহ অপেক্ষা অত্যন্ত অধিক বেগে পৃথিবীর আকর্ষিক গতির
 অনুসরণ করিয়া থাকে। বিম্বরেখার উপরিস্থ পদার্থের যেরূপ
 বেগ, মেরুদণ্ডের উপরিস্থ পদার্থের বেগ তদপেক্ষা অনেক অল্প।
 এক্ষণে স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে যে বিম্বরেখার নিকটে উত্তম

বায়ুরাশি উত্তর বা দক্ষিণ যে কোন মেরু দিকে অগ্রসর হইবার সময় অধিক বেগবিশিষ্ট স্থান হইতে ক্রমশঃ অল্প বেগবিশিষ্ট স্থানের দিকে অগ্রসর হইতে থাকে । বিষুবরেখার উপরিভাগে পৃথিবীর যেরূপ বেগ, বায়ুও ঠিক সেই বেগে অগ্রসর হয়, অতএব যদি বায়ুপ্রবাহ বিষুবরেখা হইতে উত্তর ও দক্ষিণমুখে প্রবাহিত না হইয়া ঠিক পূর্ব-পূর্বমুখে প্রবাহিত হইত, তাহা হইলে উহার গতিপথের কোনরূপ ব্যাঘাত ঘটত না । কিন্তু কার্য্যতঃ ঠিক এরূপ হয় না । পৃথিবী নিরন্তর পশ্চিম হইতে পূর্বাভিমুখে আবর্তন করিতেছে, ও বিষুবরেখা হইতে উত্তর বায়ু উত্তর ও দক্ষিণ মুখে মেরুর দিকে প্রবাহিত হইতেছে । এই জন্য বায়ুপ্রবাহ বিষুবরেখা হইতে অগ্রসর হইবার সময় যে সকল ভূভাগ অতিক্রম করিয়া যায়, উহাদের যেরূপ বেগ তদপেক্ষা কিঞ্চিৎ অধিক বেগে প্রবাহিত হইয়া থাকে, কারণ দূরে প্রচালিত হইবার সময় উহার বিচ্যুত ঠিক বেগের কিঞ্চিৎ উহাতে অবশিষ্ট থাকে এবং পৃথিবী পূর্বাভিমুখে দাবমান বলিয়া ঋজুগামী বায়ুপ্রবাহও পৃথিবীর উক্ত গতিবশাৎ মেরুর দিকে ঠিক ঋজুভাবে অগ্রসর না হইয়া কিঞ্চিৎ পূর্বদিকে বক্র হইয়া যায়, অর্থাৎ পৃথিবীর পূর্বাভিমুখে ও বায়ুরাশির ঠিক উত্তর ও দক্ষিণমুখে যে গতিপথ উভা চইটী ঋজুরেখা অঙ্কিত করিলে ঐ ঋজুরেখাদ্বয়ের পরস্পর সম্পাতে যে সমকোণ উৎপন্ন হয়, উহাকে একটী ঋজুরেখা দ্বারা সমভাবে দ্বিগুণিত করিলে ছেদক ঋজুরেখা যে মুখে অগ্রসর হয় বায়ুপ্রবাহ ঠিক সেইমুখে প্রবাহিত হইয়া থাকে । এই কারণে বিষুবরেখা হইতে কিছুদূর উঠে উঠিয়া যে বায়ু উত্তরমেরুর অভিমুখে প্রবাহিত হয়, উহা ঠিক উত্তরমুখে প্রবাহিত না হইয়া দক্ষিণ-পশ্চিম উত্তর হইতে পূর্ব মুখে প্রবাহিত হয় ; আর বিষুবরেখা

তে উত্তীর্ণ বায়ুর যে অংশ দক্ষিণ মেরুর দিকে প্রবাহিত হয়, তাও ঠিক উত্তরাভিমুখে না বাইরা উত্তরপশ্চিম হইতে দক্ষিণ-পূর্ব দিকে প্রবাহিত হইয়া থাকে ।

পক্ষান্তরে বিষুবরেখা হইতে উত্তীর্ণ ও মেরুদ্বয়ের অভিমুখে প্রবাহিত অপেক্ষাকৃত উষ্ণতম বায়ুপ্রবাহের পূর্বস্থান অধিকার পরিবার জন্য যে বায়ু মেরুদ্বয় হইতে বিষুবরেখার দিকে প্রবাহিত হয়, উহাদেবও গতিপথ প্রকোক্ত কারণে কিঞ্চিৎ পরিবর্তিত হয় থাকে । বিষুবরেখার নিকটস্থ পৃথিবীর অংশ প্রতি-টায় ন্যূনাধিক ৫০০ ক্রোশ পথ অতিক্রম করিয়া থাকে । বিষুবরেখা হইতে উত্তর বা দক্ষিণমুখে মেরুর দিকে অগ্রসর হইলে ক্রমশঃ ঐ বেগের হ্রাস হইয়া যায়, সুতরাং স্পষ্টই প্রতী-
ত হইতেছে যে মেরুর নিকট হইতে বিষুবরেখার দিকে অগ্রসর হবার সময় বায়ুবাঁশিকে অল্পবেগবিশিষ্ট স্থান হইতে ক্রমশঃ বহির্ক বেগবিশিষ্ট স্থানের দিকে অগ্রসর হইতে হয় । বায়ু অত্যন্ত বেগে প্রবাহিত হইলেও প্রতি ঘণ্টায় ১০৫ ক্রোশের অধিক পথ অতিক্রম করিতে পারে না, সুতরাং পৃথিবীর বেগের সহিত মান বেগে অগ্রসর হওয়া উহার পক্ষে নিতান্ত অসাধ্য । এই জন্য মেরুদ্বয় হইতে যে বায়ুপ্রবাহ বিষুবরেখার দিকে প্রবাহিত হয়, উহা পৃথিবীর সহিত সমান আসিতে না পারিয়া পশ্চাৎ পড়িয়া থাকে, এবং ঠিক দক্ষিণ ও ঠিক উত্তর মুখে না আসিয়া কিঞ্চিৎ পশ্চিম দিকে বাঁকিয়া যায় । এই জন্য উত্তর মেরু হইতে যে বায়ু দক্ষিণ মুখে বিষুবরেখার দিকে প্রবাহিত হয়, উহা ঠিক দক্ষিণমুখে না আসিয়া উত্তর পূর্ব অর্থাৎ দক্ষিণ-কোণ হইতে দক্ষিণপশ্চিম দিকে প্রবাহিত হয়, এবং দক্ষিণ মেরু হইতে যে প্রবাহ উত্তর মুখে বিষুবরেখার দিকে

আসিতে থাকে উহাও ঠিক উত্তরমুখে না আসিয়া দক্ষিণপূর্ব অর্থাৎ অগ্নিকোণ হইতে উত্তর পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হইয়া থাকে। বিষুবরেখা হইতে যে বায়ু মেরুর দিকে ধাবিত হয়, উহা উষ্ণ প্রবাহ, আর মেরুদ্বয় হইতে যাঁতা বিষুবরেখার দিকে অগ্রসর হয় উহাই নিম্নগ প্রবাহ। এই নিম্নগ প্রবাহদ্বারাই জাহাজাদির যাতায়াতের সুবিধা হয়, এই জন্য ইহাদিগকে বাণিজ্যবায়ু কহে। বিষুবরেখার উত্তরদিকে উত্তরমেরু হইতে প্রবাহিত বায়ুর নাম উত্তরপূর্ব বাণিজ্য বায়ু, ও উহার দক্ষিণ দিকে দক্ষিণ মেরু হইতে প্রবাহিত বায়ুর নাম দক্ষিণপূর্ব বাণিজ্য বায়ু।

যে ছই সীমার মধ্যে বাণিজ্যবায়ু প্রবাহিত হয়, তাহা বৎসরের মধ্যে সকল সময় ঠিক একস্থানে থাকেনা। গ্রীষ্মকালে উদীচ্য প্রদেশসমূহে বাণিজ্যবায়ুর সীমা আরও অধিক উত্তরে অগ্রসর হইয়া থাকে, এবং শীতকালে দক্ষিণদিকে নামিয়া যায়। ফলতঃ ককটক্রান্তি ও বিষুবরেখা এবং মকরক্রান্তি ও বিষুবরেখা এই উভয় সীমার অন্তর্গত স্থানসমূহে বাণিজ্যবায়ুর সর্বশেষ প্রভাব অনুভূত হইয়া থাকে। আবার সমুদ্রের উপর এই বায়ুর প্রভাব যেরূপ অনুভূত হয়, স্থলভাগের উপর সেরূপ নহে। স্থলভাগ সমুদ্র অপেক্ষা শীঘ্র উষ্ণ হয় ও শীঘ্রই শীতল হয়, এবং উহাতে নানাস্থানে পর্বতাদি বাধা থাকাতে বায়ুর গতির ব্যাঘাত হইয়া থাকে, এই জন্য স্থলভাগে বাণিজ্যবায়ু প্রবাহ উল্লিখিত নিয়মে প্রবাহিত হইতে পারে না। অনেক সময় অনেক প্রকার ব্যাঘাত ঘটিয়া থাকে, কিন্তু সমুদ্রের উপর উক্ত ব্যাঘাত না থাকাতে, উহা ঠিক উল্লিখিত নিয়মে প্রবাহিত হয়। আটলান্টিক ও প্রশান্ত মহাসাগরে বাণিজ্যবায়ু ঠিক নিয়মে প্রবাহিত হইয়া থাকে, তথায় উহার বেগ প্রতি ঘণ্টায় ১০ হইতে ২০

৭ পর্য্যন্ত হইয়া থাকে । স্থলভাগে নানাবিধ ব্যাঘাত আছে
রা সমুদ্রতীর হইতে ১০০ মাইলের পর তথায় আর উহা
কবারে অনুভূত হয় না ।

সূর্য্যের উত্তাপে জল অপেক্ষা স্থল অধিক উষ্ণ হয়, অতএব
বীর যে অংশে অধিক স্থল আছে, উহা যে অংশে অধিক জল
পেক্ষা অধিক উত্তপ্ত হইয়া থাকে । বিষুববৃত্তের দক্ষিণ
পক্ষা উত্তর দিকে অধিক স্থল আছে । এই জন্য ঠিক বিষুব-
রে উপরিস্থ স্থানসমূহ তাদৃশ উষ্ণ না হইয়া উহার সাত অংশ
র ও দক্ষিণে অবস্থিত স্থানসমূহ অত্যন্ত উষ্ণ হইয়া থাকে ।

প্রযুক্ত পৃথিবীর উত্তরার্দ্ধে ও দক্ষিণার্দ্ধে যে স্থান অত্যন্ত উষ্ণ
তথাকার উভয় পার্শ্বে প্রায় সাত অংশপরিমিত স্থানের বায়ু
্যন্ত উষ্ণ হইয়া উর্দ্ধে উঠিতে থাকে । এবং পূর্ব্বোক্ত বাণিজ্য-
উক্ত স্থান পূরণার্থ প্রবাহিত হয়, কিন্তু পৃথিবীর গতিবশতঃ
র গতির বক্রতা হওয়াতে ঐ স্থানে উক্ত বায়ুর প্রবাহ বিশেষ
ভূত হয় না । বিষুববৃত্তের উত্তরে ১০ অংশ হইতে ২৫ অংশ
্যন্ত উত্তরবাণিজ্য বায়ু প্রবাহিত হয়, এবং দক্ষিণভাগের
ণিজ্যবায়ু বিষুববৃত্তের দক্ষিণে তৃতীয় অংশ হইতে ২৩ অংশ
্যন্ত স্থানে প্রবাহিত হয় । এই দুই বায়ুমণ্ডলের মধ্যবর্তী
নের বায়ু উর্দ্ধে গমন করে, কিন্তু ভূপৃষ্ঠের নিকটে ঐ উর্দ্ধগতি
জে অনুভূত হয় না । অতরাং ঐ স্থান সর্ব্বদাই প্রায় নির্কাত
য়া বোধ হয় । মধ্যে মধ্যে তথায় অত্যন্ত ঝড় হইয়া থাকে ।
জন্য ঐ দুই স্থানকে নির্কাত বা অস্থিরবায়ুমণ্ডল কহে ।
ধবীর উত্তরার্দ্ধের নির্কাত স্থানের নাম কর্কট নির্কাত, ও
ক্ষণার্দ্ধের নির্কাত স্থানকে মকরনির্কাত কহে । পৃথিবীর যে
স্থানে-বায়ুর তার সর্ব্বাপেক্ষা অধিক, তথা হইতে বিষুবরেখার

দিকে একটা প্রবাহ ও মেরুর দিকে আর একটা প্রবাহ নিরন্তর প্রবাহিত হইতেছে। পৃথিবীর গতিবশতঃ মেরুর অভিমুখ বায়ুর গতি ঠিক উত্তর বা দক্ষিণ মুখে না হইয়া ঐ বায়ু উত্তরপূর্ব ও দক্ষিণপশ্চিম মুখে প্রবাহিত হয়। এই জন্য পৃথিবীর উত্তরার্ধে দক্ষিণপশ্চিম হইতে বায়ু প্রবাহিত হইয়া থাকে। ইংলণ্ড ও ইউরোপের পশ্চিমাংশের সর্বত্রই এই প্রকারে সর্বদাই দক্ষিণপশ্চিম হইতে বায়ু প্রবাহিত হয়। এই জন্য এই সকল দেশে নগরের পশ্চিমাংশেই সমৃদ্ধ লোকেরা বাস করিয়া থাকেন; কারণ তথায় নিরন্তর দক্ষিণপশ্চিম হইতে বায়ু প্রবাহিত হওয়াতে পশ্চিমদিগেব ধূম ধূলি প্রভৃতি নিয়তই বায়ুপ্রবাহের সাহিত পূর্বদিকে প্রবাহিত হয়, এজন্য পূর্বদিক অপেক্ষা পশ্চিমদিকে বাস করাই সুবিধাজনক হইয়া থাকে।

বিশুবৃত্ত হইতে যে বায়ু মেরুর অভিমুখে প্রবাহিত হয়, উহা আকাশের অত্যন্ত উচ্চ স্থান দিয়া প্রবাহিত হইয়া থাকে। এজন্য গ্রীষ্মমণ্ডলের অন্তর্গত কোন স্থানেই উহা ভূপৃষ্ঠের নিকট অহুভূত হয় না। আফ্রিকার অন্তর্গত টেনিরিফ পর্বতের উপর উল্লে মেরুর অভিমুখ উর্দ্ধগ ও বিশ্ববৃত্তের অভিমুখ নিম্নগ উত্তর বায়ুপ্রবাহই স্পষ্টরূপে অহুভূত হয়। উর্দ্ধগ বায়ুর অস্তিত্ববিষয়ে আরও নানাবিধ প্রমাণ আছে। আন্ডেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাত হইলে উহার ধূম ভস্ম ও ধূলি প্রভৃতি পদার্থ বেগে উর্দ্ধে উঠিয়া উর্দ্ধগামী বায়ুপ্রবাহের সহিত মিলিত হইয়া কখন কখন ৪৫ শত কোশ পথ অতিক্রম পূর্বক ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়। আইসলণ্ড দ্বীপে কল্পটার জোকল নামে একটা আন্ডেয় গিরি আছে, ১৭৮৩ খৃষ্টাব্দে সেই পর্বতের অগ্ন্যুৎপাত হইলে উহার ভস্মরাশি প্রায় ৬০০ মাইল পথ অতিক্রম করিয়া ভূপৃষ্ঠে পতিত হইয়া

ছিল। ১৮৭০ খৃষ্টাব্দে ফ্রান্স ও প্রুসিয়া উভয় দেশের পরস্পর যোঁরতর যুদ্ধ হয়, ঐ সময় যে দিন প্রবল উত্তরীয় বায়ু বহিত-ছিল, সেই দিবস পারিস নগরী হইতে বেলুনে আরোহণ করিয়া দুই জন কোসাক দক্ষিণে গমন করিবার চেষ্টা কবেন, কিন্তু বেলুন প্রুসিয়াদিগের কামানেব গোলা স্ফটিক্রম করিবার অভিপ্রায়ে উল্লে উঠিলে উল্লেগ বায়ুপ্রবাহের শক্তিবশতঃ প্রবল-বেগে মেরুদিকে ধাবমান হইয়া ২০০ মাইল উত্তর সুইডেন দেশে উপনীত হয় ও তথায় ভূপৃষ্ঠে অবতীর্ণ হয়।

মেরু বায়ু।—উত্তর মেরু হইতে দক্ষিণমুখে ও দক্ষিণ মেরু হইতে উত্তরমুখে অনবরত বায়ুপ্রবাহ বহিয়া থাকে। এই প্রবাহদ্বয় ক্রমশঃ অগ্রসর হইয়া বাণিজ্যবায়ুরূপে পরিণত হয়। ভূমধ্যসাগরবেব তীরবর্তী অনেক প্রদেশে অনেক সময় বায়ু-প্রবাহের সহিত রক্তবর্ণ ধূলিরাশি উড়িতে দেখা যায়। রষ্টি হইলে ঐ ধূলিরাশি রক্তবিন্দুসমূহের ন্যায় ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়, ইহাকেই লোকে রক্তবৃষ্টি কহিয়া থাকে। কিছুদিন হইল মালদ্ব প্রদেশে এইরূপ রক্তবৃষ্টি হইয়াছিল। আমাদের দেশে রক্ত-বৃষ্টিকে লোকে অতি অশুভ লক্ষণ মনে করিয়া থাকে।

সাময়িক বা আর্দ্র বায়ু।—পূর্বেই কথিত হইয়াছে যে স্থল-ভাগের ভিন্নপ্রকার সন্নিবেশবশতঃ বাণিজ্যবায়ুর যাতায়াতেব পক্ষে অনেক ব্যাঘাত ঘটিয়া থাকে। সমুদ্রের পৃষ্ঠে কোন প্রকার বাধা নাই বলিয়া তথায় ঐ বায়ু যথানিয়মে প্রবাহিত হয়। পৃথিবীর সর্বত্র যদি স্থল না থাকিয়া কেবল জলময় হইত, তাহা হইলে বাণিজ্যবায়ুও সর্বত্র সমানরূপে প্রবাহিত হইত। কিন্তু স্থলভাগের উষ্ণতা ও পর্কতাতির বাধাপ্রযুক্ত উহা স্থল-ভাগের সর্বত্র অস্বভূত হয় না। কেবল মহাসমুদ্রেই উহার

বিলক্ষণ প্রভাব লক্ষিত হয়। ভারত মহাসাগরের উত্তর পশ্চিম পূর্ব সীমা ভূমি দ্বারা বেষ্টিত, আবার সুদূরবিস্তৃত হিমাল পর্বত হর্ডেন্য ছুর্গের ন্যায় উহার অধিকাংশ আবরণ করি রহিয়াছে। উত্তর মেরু হইতে প্রবাহিত বাণিজ্যবায়ু এই সব বাধা অতিক্রম করিয়া আসিতে পারে না, সুতরাং ভারত ম সাগর ও ভারতবর্ষে উক্ত বাণিজ্যবায়ুর প্রচার নাই। এই সব স্থানে উক্ত বাণিজ্যবায়ুর পরিবর্তে আর এক প্রকার ব প্রবাহিত হইয়া থাকে। আসিয়া মহাদেশের মধ্যভাগে এক প্রকাণ্ড মালভূমি আছে। শীতকালের প্রারম্ভে অগ্রহায়ণ মাসে শীতের প্রভাবে তত্রত্য বায়ুরাশির ভার অতিশয় বাড়িয়া উ এই জন্য শীতকালে শীতল বায়ুপ্রবাহ ঐ স্থান হইতে প্রবলবে চতুর্দিকে প্রবাহিত হইয়া থাকে। চীন ও জাপান দেশে উ উত্তর-পশ্চিম বায়ুস্বরূপে অনুভূত হয়, ভূমধ্যসাগরে উহা পূর্ব পূর্বদক্ষিণ হইতে পশ্চিম ও পশ্চিম উত্তরে প্রবাহিত হয়, এ ভারতবর্ষে উহা উত্তরপূর্ব হইতে দক্ষিণপশ্চিমে প্রবাহি হইয়া থাকে। কিন্তু আষাঢ় মাসে উল্লিখিত মালভূমির অনে অবস্থা পরিবর্ত হয়। ঐ সময় গ্রীষ্মকালীন সূর্যের প্রচণ্ড উত্তাপ মালভূমি অতিশয় উষ্ণ হওয়াতে তত্রত্য বায়ুরাশি তরল হই যায়, এবং উহার ভার পূর্বাপেক্ষা অনেক অল্প হওয়াতে উ অনবরত উর্দ্ধমুখে উঠিতে থাকে, সুতরাং ঐ স্থান অধিক করিবার জন্য চতুর্দিক হইতে প্রবলবেগে তথায় বায়ু আসি থাকে। আফ্রিকার পূর্বার্দ্ধ, ইউরোপের পূর্বভাগ, ও আসিয়া উত্তরভাগ এই তিন ভূভাগেরই আষাঢ় মাস হইতে এটির অবস্থা হয়। সুতরাং ঐ সময় এই সুবিস্তীর্ণ ভূভাগ নানাদি হইতে প্রবাহিত বায়ুর জীড়াভূমিস্বরূপ হয়। সাইবীরিয়া

স্বাগিনেবিয়া দেশে উত্তরদিক হইতে বায়ু প্রবাহিত হয়।
 চীন হইতে লোহিতসাগর পর্য্যন্ত আসিয়ার দক্ষিণাংশে উষ্ণ
 নানতমহাসাগর হইতে প্রবাহিত হয়, অর্থাৎ স্থানভেদে উত্তর
 পশ্চিম, উত্তর ও উত্তরপূর্বাভিমুখে প্রবাহিত হইয়া থাকে।
 আবার এক সময়ে সমগ্র ইউরোপে পশ্চিম হইতে পূর্বাভিমুখে
 বায়ু প্রবাহিত হয়। অতএব স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে যে
 পৃথিবীর কোন নির্দিষ্ট স্থানে বায়ু কোন সময় কোন মুখে
 প্রবাহিত হইবে, স্থানটার সমুদ্র ও মহাদেশের সম্বন্ধে কিকণ
 অবস্থান তাহা জানিলে অন্যভাবেই নির্ণীত হইতে পারে। উপরে
 কেপ বায়ুর বিষয় কথিত হইল তাকে মৌসুম বায়ু কহে।
 হিন্দী ভাষায় মৌসুম শব্দের অর্থ ঋতু। উল্লিখিত বায়ু ঋতুভেদে
 ভিন্ন ভিন্ন প্রকার হয় বলিয়া উহাকে মৌসুম বায়ু কহা যায়।
 কিন্তু পৃথিবীর যে যে অংশে আর্দ্র বায়ু প্রবাহিত হয় সর্বত্র
 এই শব্দের ব্যবহার নাই। কেবল ভারতবর্ষেই আর্দ্র বায়ুকে
 মৌসুম শব্দে নির্দেশ করিয়া থাকে। মৌসুম শব্দের অপভ্রংশে
 মরসুম শব্দ বাঙ্গালা ভাষাতেও গৃহীত হইয়াছে।

ভারতবর্ষের উপকূল গ্রীষ্ম ও শীতকালে যে বায়ু প্রবাহিত
 হয় উহাকে মৌসুম বায়ু কহে। আসিয়াখণ্ডের মধ্যভাগে গ্রীষ্ম-
 কালে চতুর্দিক হইতে বায়ু প্রবাহিত হয়, আর শীতকালে তথা
 হইতে চতুর্দিকে বায়ু প্রবাহিত হইয়া থাকে, সুতরাং যে স্থান
 যেভাবে অবস্থিত, তথায় মৌসুম বায়ুর সেইরূপ প্রবাহ লক্ষিত
 হয়। ভারতবর্ষে বৎসরের মধ্যে পাঁচ ছয় মাস কাল একদিক
 হইতে বায়ু প্রবাহিত হয়, আর পাঁচ ছয় মাস কাল উহার
 বিপরীত দিক হইতে প্রবাহিত হইয়া থাকে। গ্রীষ্মকালে ভারত-
 বর্ষের বায়ু অত্যন্ত উষ্ণ ও তরল হইয়া উষ্ণে উঠিতে থাকে

এবং ক্রমশঃ শীতল হইয়া যায়। এই সময় দক্ষিণ মহাস
হইতে বাষ্পপূরিত বায়ু প্রবলবেগে উত্তরমুখে প্রবাহিত হ
উৎকণ্ঠ বায়ুর পূর্বস্তান অধিকার করে এবং নিজেও ক্র
উত্তপ্ত হইয়া উর্দ্ধে উঠিতে থাকে ও উহার কিয়দংশ মেঘ
পরিণত হইয়া বৃষ্টি হয়। বৃষ্টির পর বাষ্পাশূন্য হইয়া উহা পুন
নিম্নে নামিতে থাকে এবং ক্রমে দক্ষিণ মহাসাগরের দি
ধাবমান হয়। সাগরে পৌঁছিয়া পুনর্বার জলসংগ্রহপূর্বক
আবার উত্তরাভিমুখে প্রবাহিত হয় ও ক্রমে আবার দক্ষিণ
যায়। ভারতবর্ষে চিরকালই পর্যায়ক্রমে এইরূপে বায়ুর য
য়াত হইয়া থাকে।

জম্বার শীতকালে দূর্ব্যাকৃতির উত্তাপ পূর্বাংশে কা
যায় এবং ভারতবর্ষে বায়ুর ভার শীতের প্রভাবে বারি
উঠে ও স্থলভাগ সাগর অপেক্ষা অধিক শীতল হইয়া য
এই সময় বিষুবরেখার দক্ষিণস্থ অষ্ট্রেলিয়া-প্রভৃতি দেশে অত
গ্রীষ্ম উপস্থিত হব ও তঁজত্ব বায়ুবাণি তরল হইয়া উর্দ্ধে উঠি
থাকে। এই কারণবশতঃ শীতকালে ভারতবর্ষের শীতল
ক্রমাগত দক্ষিণমুখে অষ্ট্রেলিয়া প্রভৃতি উষ্ণ দেশের অভিমু
প্রবাহিত হয়, এবং কিছুদিন পরে পুনর্বার উচ্চ আকাশ দি
কিরিয়া-আঠেনে। এই বায়ু উত্তরমুখে কিরিয়া আদিবার ম
হিমালয়পর্বতের প্রতিঘাতে শীতল হইয়া পুনর্বার দু
অবতীর্ণ হইতে থাকে এবং পঞ্জাব ও উত্তর পশ্চিম প্রদেশ
শীতকালে বিলক্ষণ অনুভূত হয়। এই প্রত্যাগত বায়ুর অস্ব
জলীয় বাষ্প শীতকালে পঞ্জাব প্রভৃতি স্থানে বর্গা আনয়ন ব
এবং ঐ বর্ষাতে হয়িং শস্যসমূহ বৃদ্ধি পাইতে থাকে।

একণে দেখা যাইতেছে যে ভারতবর্ষের সর্বত্রই কান্তিক :

অবধি চৈত্র পর্য্যন্ত হয়, মাস উত্তর পূর্ব অর্থাৎ ঈশান কোণ হইতে বায়ু প্রবাহিত হয়, ও বৈশাখ অবধি আশ্বিন পর্য্যন্ত দক্ষিণ পশ্চিম অর্থাৎ নৈঋত কোণ হইতে বায়ু প্রবাহিত হইয়া থাকে।

এই দুইয়ের মধ্যে প্রথমটিকে ঐশানিক মৌসুম ও দ্বিতীয়টিকে নৈঋত্য মৌসুম কহে, ফলতঃ মৌসুম বায়ু বাণিজ্যবায়ুর প্রকারনামাত্র। দক্ষিণ মৌসুম আটলান্টিক ও প্রশান্ত মহাসাগরে প্রবাহিত দক্ষিণ বাণিজ্যবায়ুর অনুরূপ, ও উত্তর মৌসুম বায়ুও উত্তর বাণিজ্যবায়ুর অনুরূপ, কেবল ভারতবর্ষের প্রাকৃতিক অবস্থাবশতঃ উহার পরিবর্তন হইয়া থাকে। এপ্রিল হইতে অক্টোবর মাস পর্য্যন্ত বিষুবরেখার উত্তরাংশে দক্ষিণপশ্চিম মৌসুম প্রবাহিত হয়, আর অক্টোবর হইতে এপ্রিল পর্য্যন্ত তথায় উত্তরপূর্ব মৌসুম প্রবাহিত হইয়া থাকে। আবার বিষুবরেখার দক্ষিণাংশে অক্টোবর হইতে এপ্রিল পর্য্যন্ত উত্তরপশ্চিম ও এপ্রিল হইতে অক্টোবর পর্য্যন্ত দক্ষিণপূর্ব মৌসুম প্রকাশিত হয়। মৌসুম পরিবর্তন হইবার সময় প্রায়ই ঝড় বৃষ্টি হইয়া থাকে। চীন দেশের উপকূলে শীতকালে উত্তর পশ্চিম ও গ্রীষ্মকালে দক্ষিণ পূর্ব মৌসুম প্রবাহিত হয়। উত্তর আমেরিকার অধিকাংশ স্থানেও এইরূপ আর্দ্র বা মৌসুম বায়ু প্রবাহিত হইয়া থাকে। ভারতবর্ষের সমুদয় জলবায়ু উল্লিখিত মৌসুম বায়ুদ্বারা সংবর্তিত হইয়া থাকে। সমুদ্রে নৈঋত্য মৌসুমী প্রবল হইবার পূর্বেই স্থলভাগে আমরা উহার মন্দ মন্দ প্রচার অনুভব করি। এই জন্য মৌসুম প্রবাহিত হইবার অনেক পূর্বে কাস্তন মাসেই আমরা মন্দ মন্দ মলয়ানিল উপভোগ করিয়া থাকি। প্রত্যেক মৌসুম আরম্ভ হইবার সময় বিপরীত দিক হইতে প্রবাহিত

বায়ুপ্রবাহের পরস্পর সংঘাতে প্রায়ই ঝড় ও তুফান হই থাকে।

অনিত্য বা স্থানীয় বায়ু।—বাণিজ্যবায়ু, মেরুবায়ু, আর্য বায়ু এবং সামুদ্রিক ও স্থলজ বায়ু এই কয়টা নিয়মাধীন। এতদ্বিধাত প্রকার বায়ুপ্রবাহিত হয়, তৎসমুদয় নিয়মবহির্ভূত। ইহাযে মধ্যে একপ্রকারও কোন নির্দিষ্ট নিয়মানুসারে প্রবাহিত হয় না। কখন এক দেশে, কখন অন্য দেশে, কখন বা একই দেশের বিভিন্ন অংশে প্রবাহিত হইয়া থাকে। এই সকল বায়ুকে আনত বা অনিয়মিত বায়ু কহে। এই সকল বায়ু কখন কখন ভয়ানক বেগে প্রবাহিত হইয়া নানাবিধ অনিষ্ট উৎপাদন করিয়া থাকে। অপেক্ষাকৃত শীতল দেশে তাপমান অল্প ও বায়ুর ভার অধিক, এবং উষ্ণদেশে তাপমান অধিক ও বায়ুর ভার স্বতরাং কম। অনিত্য বায়ু শীতল দেশ হইতে উষ্ণদেশের অভিমুখে ধাবিত হয়, তাহা হইলে উহা শীতলপ্রবাহ হইয়া থাকে, এবং তথায় বৃষ্টি মূলধারে পতিত হইতে থাকে। কিন্তু যদি আরব ও আফ্রিকা দেশের মরুভূমি প্রভৃতি উষ্ণ দেশের উপর বায়ু প্রবাহিত হয়, তাহা হইলে উহা অগ্নিবৎ উষ্ণ হইয়া উঠে। ইটালি, স্পেন, আরব, আফ্রিকা, ভারতবর্ষ প্রভৃতি নানা দেশে এইরূপ উষ্ণ বায়ু প্রবাহিত হইয়া থাকে। কিন্তু আফ্রিকার অন্তর্গত সাহারা মরুভূমিতে এই ভয়ানক বায়ুর দেরূপ প্রাচুর্য্যব পৃথিবীর অন্য কোথাপি সেরূপ নহে। এই ভয়ানক মরুভূমি অতিক্রম করিবার সময় কতশত পথিক ও সার্বভাষ্য যে একবারে অগ্নিময় বালুকারাশির নীচে নিমগ্ন হইয়া প্রাণত্যাগ করে তাহার স্থিরতা নাই। এই বায়ুকে সাইনুম কহে। ইহার সহিত কখন কখন রক্তবর্ণ ধূলি ও বালুকারাশি মিশ্রিত হইয়া সমুদয় আকাশকে

প্রবাহ করিয়া তুলে । ইহা প্রবাহিত হইলে প্রাণী ও উদ্ভিজ্জ উভয় পদার্থই অগ্নিরা শুক হইয়া যায় । ভাবতবর্ষের উত্তর পশ্চিম অঞ্চলেও আরবদেশের মরুভূমিতে যে ভয়ানক অগ্নিবৎ বায়ু প্রবাহিত হয়, তাহাকে সাগরগ ভাবায় লু কহে । লু চলিলে উহার হস্ত হইতে রক্ষা পাইবার জন্য পথিকেরা নিম্নমুখে ভূপৃষ্ঠে পতিত হইয়া আত্মরক্ষা করে ।

পেরু সাইবিরিয়া প্রভৃতি নানাদেশে ভয়ানক শীতল বায়ু মধ্যে মধ্যে প্রবাহিত হইয়া থাকে । এই বায়ু এত শুক যে উহা প্রবাহিত হইলে মৃতদেহ প্রভৃতি অনেক দিন পর্য্যন্ত পচিয়া যায় না ।

ঝটিকা ।—যে বায়ু প্রতি ঘণ্টায় আধক্রোশ মাত্র অতিক্রম করে তাহা আমরা অনুভব করিতে পারি না । বায়ু প্রতি ঘণ্টায় ২ বা ২½ ক্রোশ পথ অতিক্রম করিলে উহাকে মন্দ বায়ু কহে । প্রতি ঘণ্টায় যে বায়ু ৫ হইতে ৭ ক্রোশ পর্য্যন্ত ভ্রমণ করে তাহার নাম তেজোবায়ু । তেজোবায়ুর বেগ বৃদ্ধিহইলে উহা প্রতি ঘণ্টায় ১০ হইতে ১৫ ক্রোশ পর্য্যন্ত গমন করে । বায়ুর বেগ ইহা অপেক্ষা অধিক হইলেই উহাকে ঝটিকা বা প্রবল বাত্যা কহে । বেগ ও গতিপথের বিভিন্নতা অনুসারে ঝড় নানাপ্রকার হইয়া থাকে । অনেক সময় প্রবল ঝড় হইবার পূর্বে উহার কোন প্রকার পূর্ব-লক্ষণ লক্ষিত হয় না । বায়ু মৃদু বহিতে বহিতে হঠাৎ উহার বেগবৃদ্ধি হয়, এবং উহা ক্রমশঃ বলবান হইয়া প্রতি ঘণ্টায় ৩৫, ৪০, ৬০, ও ৭৫ ক্রোশ পর্য্যন্ত অগ্রসর হইতে থাকে । কয়েক ঘণ্টা এইরূপে প্রবাহিত হইবার পর উহার বেগ কমিয়া যায়, এবং উহা হয় একবারে নিবৃত্ত হয়, নতুবা স্থানান্তরে পূর্বাগেক্ষা অধিকতর বেগের সহিত পুনরুত্থান করে । দেশের সর্বত্র এক

সময়ে ঝড় হইতে দেখা যায় না। আমাদের দেশে অধিকাংশ ঝড় পূর্ববায়ু হইতে আরম্ভ হয়, ইউরোপের অধিকাংশেই পশ্চিম দিক হইতে ঝড় প্রবাহিত হইয়া থাকে।

পূর্বেই কথিত হইয়াছে যে বায়ুর গতি সর্বদাই মণ্ডলাকারে হইয়া থাকে। আমরা অল্পমাত্র স্থানের উপর প্রবাদ দ্বিতে পাই বলিয়া ঐ মণ্ডলাকার গতি স্পষ্টরূপে অহুত হইতে পারি না। ফলতঃ আমরা অহুতব করিতে পারি, আই পাই, বায়ুর গতি কেবল মণ্ডলাকার পথেই হইয়া থাকে অন্য কোন প্রকার হয় না। এই নিয়ম অহুত্বের স্পষ্টই বুঝ হইতেছে যে সকল প্রকার ঝড়ের গতিও অবিকল মণ্ডলাকার হইয়া থাকে। ফলতঃ সকল প্রকার ঝড়ই ঘূর্ণি বায়ু বা বাতর্ড। পদার্থদ্বয় পরস্পর আহত হইলে বেগে পশ্চাদ্গমন দিয়া থাকে। এইজন্য বায়ুপ্রবাহ পরস্পর আহত হইলে উচ্চ দাৰ্ঘ্যে আহত হইলে সেই পদার্থ হইতে বিপরীত দিকে প্রত্যর্জন করে, বিপক্ষাভিমুখ দুই বায়ুপ্রবাহ পরস্পর আহত হইলেও এটুকু ঘটনা হইয়া থাকে। কোন স্থান হঠাৎ বায়ু হইলে সেই স্থান পূরণ করিবার জন্য চতুর্দিক হইতে বায়ু প্রবাহ প্রবাহমান হয়। এই সকল কারণে ঘূর্ণিবায়ুর উৎপত্তি হইয়া থাকে। ঘূর্ণিবায়ুতে দুইটা পৃথক্ পৃথক্ বায়ুমণ্ডল থাকে কটা অভ্যন্তরীণ মণ্ডল আর একটা বাহ্য মণ্ডল। অভ্যন্তরীণ মণ্ডলের বায়ু উত্তাপাদি কাৰণে বিরলসংযোগ ও তরল হইয়া রস্তর মণ্ডলাকার পথে উর্দ্ধে উর্দ্ধিতে থাকে, সুতরাং এখানে বায়ুর ভার অল্প এবং তাপমান অধিক। অভ্যন্তরীণ মণ্ডলের বায়ুশূন্য স্থান অধিকার করিবার জন্য চতুর্দিক হইতে মণ্ডলাকারে যে বায়ুপ্রবাহ অগ্রসর হয় তাহাকেই বাহ্য মণ্ডল

কহে। বাহ্য মণ্ডল বায়ুর ভার অধিক ও তাপমান অল্প। এই ঘূর্ণিবায়ু অল্পপরিমিত হইলে উহাকে ধূলিশব্দ কহে। এইরূপ ধূলিশব্দ আমরা প্রায় সর্বদাই প্রত্যক্ষ করিয়া থাকি।

বাতাবর্ষের বহির্মণ্ডলে বায়ুর বেরূপ ভার উহা যদি আভ্যন্তরিক মণ্ডলের বায়ুভার অপেক্ষা অধিক হয়, আর যদি উভয় মণ্ডলের কেন্দ্রস্থর পরস্পর নিকটবর্তী হয়, তাহা হইলে বড় অতিশয় প্রচণ্ডবেগে প্রবাহিত হইয়া থাকে। যদি হয়ত কোন স্থানে বায়ুর ভার কমিয়া যায় ও উহার পার্শ্ববর্তী স্থানে বায়ুর ভার অধিক থাকে, তাহা হইলে প্রবল ঝড়ের পূর্ব লক্ষণ হইয়া থাকে, এক স্থান বায়ুশূন্য হইলে উহার চতুর্দিকের বায়ু মণ্ডলাকারে অগ্রসর হইয়া ঐ স্থান অধিকার করে ও ঝড়ের মধ্যমণ্ডলে উপস্থিত হইয়া আবার উর্কে উঠিতে থাকে। অর্থাৎ স্পষ্টই বোধ হইতেছে যে, যে স্থানে উভয় মণ্ডল পরস্পর মিলিত হয়, তথায় বায়ু অপেক্ষাকৃত স্থিরভাবে অবস্থিতি করে। ঘূর্ণি বায়ুর দ্বিবিধ গতি আছে, প্রথমতঃ বায়ু মণ্ডলাকারে ঘুরিতে ঘুরিতে বায়ুশূন্য আভ্যন্তরিক মণ্ডলের দিকে অগ্রসর হইতে থাকে, দ্বিতীয়তঃ উভয় বায়ুমণ্ডল ঘুরিতে ঘুরিতে একস্থান হইতে হানান্তরে যায়। সচরাচর যে সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধূলিশব্দ দেখিতে পাওয়া যায় তদৃষ্টে প্রকাণ্ড বাতাবর্ষের ও গতির নিরম স্থানরূপে বুঝা যাইতে পারে। ধূলির গতি দেখিলেই বুঝা যায় যে যতদূর ধূলিশব্দেই বায়ু মণ্ডলাকারে ভ্রমণ করিতেছে। চতুর্দিক হইতে বায়ুপ্রবাহ আসিয়া উহার সহিত মিশ্রিত হইতেছে ও মগ্ন ধূলিসত্ত্ব অগ্রসর হইতেছে এবং উর্কে উঠিতেছে। এইরূপে উঠিতে উঠিতে ক্রমশঃ সমুদ্র ঘূর্ণি বায়ুরই মূখ প্রাপ্ত হইতে থাকে ও উহা অবশেষে উচ্চ আকাশের বায়ুর সহিত

মিশিয়া যায়। পৃথিবীর সকল অংশে ঝড় সমানরূপে প্রবাহিত হয় না। গ্রীষ্মমণ্ডল প্রবল ঝড়িকার প্রধান স্থান। বিশেষতঃ যেখানে গ্রীষ্মমণ্ডল ও সমমণ্ডলের সীমা পরস্পরসন্নিহিত, তথায় অত্যন্ত প্রচণ্ড ঝড় বহিয়া থাকে। মচরাচর আমেরিকার অন্তর্গত মহাসাগর ভারত মহাসাগর ও চীন সাগর এই কয় স্থানে ভয়ানক ঝড় সর্বদাই দেখিতে পাওয়া যায়।

আপাততঃ একরূপ বোধ হইতে পারে যে, বাতাবর্ত্ত ও ঝড়ের গতির কিছুমাত্র নিয়ম নাই। কিন্তু এটি ভ্রম। কিকিৎ পর্য্যায় লোচনা করিলে সহজেই প্রতিপন্ন হইবে যে সমুদয় বাতাবর্ত্তই একটি আশ্চর্য্য নিয়ম অনুসারে চালিত হইয়া থাকে। এই নিয়ম পৃথিবীর উত্তরার্ধে যেরূপ, দক্ষিণার্ধে তাহার ঠিক বিপরীত। উত্তরার্ধে বাতাবর্ত্তের গতি ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে অর্থাৎ তত্ত্বতা তাবৎ ঝড় পূর্ব হইতে উত্তর ও পশ্চিম দিয়া ঘূর্ণন করিতে করিতে উত্তরাভিমুখে অগ্রসর হয়। আর দক্ষিণার্ধে ঝড়ের গতি ঘড়ির কাঁটার অনুরূপ, অর্থাৎ তত্ত্বতা তাবৎ ঝড় পশ্চিম হইতে উত্তর ও পূর্ব দিয়া ঘুরিতে ঘুরিতে দক্ষিণ দিকে প্রস্থান করে। ঝড়ের গতি উক্তরূপ নিয়মে হইয়া থাকে ইহা জানা আছে বলিয়া জাহাজ যাতায়াতের নগ্নে বিলক্ষণ সুবিধা হয়।

গাড়ির চাকা ঘুরিবার সময় তাহার পরিধি যেরূপ বেগে ঘুরিতে থাকে, তাহার নান্নি ততদূর দ্রুতগতি ঘুরে না। ফলতঃ নান্নির মধ্যভাগ প্রায় স্থিরভাবে অবস্থিতি করে। কিন্তু ঝড়িকা ঘূর্ণনসময়ে উহার ঠিক বিপরীত ঘটনা হইয়া থাকে। ঝড়িকা মণ্ডলের পরিধি যেরূপ ঘুরিতে থাকে, তাহার মধ্যভাগ তদপেক্ষ অনেক দ্রুততর, বেগের সহিত ঘূর্ণিত হয়। এই জন্য ঝড়ে সময় যে স্থানে ঝড়িকামণ্ডলের কেন্দ্র আসিয়া উপস্থিত হয়, তথায়

মানক উপদ্রব ঘটয়া থাকে। তদনন্তর তথায় বাড়ের শেষ
ধাং পরিধি উপস্থিত হইলে প্রথমে যে দিক হইতে বায়ু আইসে
হার বিপরীত দিক হইতে বায়ু বহিতে থাকে।

সকল বাতাবর্তের বেগ সমান হয় না। কখন কখন উহার
গ অল্পই হইয়া থাকে, আবার কখন বা উহা প্রতি ঘণ্টায় ২৫
মাইল পৰ্য্যন্ত অগ্রসর হয়। যখন ঘূর্ণিবায়ু অতিশয় প্রবলবেগে
বিস্তৃত হইতে থাকে, তৎকালে উহার গমনপথে প্রানাদ বৃক্ষ
তাদি দ্বারা কিছু পতিত হয়, সমস্তই সমুদ্রে উৎপাটিত হইয়া
যায়। এমন কি কখন কখন তাহার চিহ্নমাত্র অবশিষ্ট থাকে না।
বাতাবর্তের ব্যাসও সর্বত্র সমান হয় না। আমেরিকা
দেশে ৭ হইতে ৮ শত মাইল, ও কখন কখন ১০ শত মাইল
দূরত্ব উহার ব্যাস হইয়া থাকে। ভারতমহাসাগরে উহার ব্যাস
চরাতর ৪ হইতে ৫ শত ক্রোশ পর্য্যন্ত হইয়া থাকে। আবার
মহাসাগরে উহা সঙ্কীর্ণ হইয়া ১০০ হইতে ১৫০ ক্রোশ পর্য্যন্ত
হইয়া যায়।

স্থলভাগে পর্কত, বৃক্ষ, বাটী প্রভৃতি বহুবিধ বাধাপ্রযুক্ত
বাতবর্ত সমধিক বেগবান হইতে পারে না, সাগরপৃষ্ঠে সেরূপ
কোন বাধা না থাকাতে তথায় বাতাবর্ত প্রবলবেগে প্রবাহিত
হইয়া থাকে। বঙ্গসাগর, চীনসাগর, ও কারিবসাগরে উহার
রূপ প্রাচুর্য্যব, পৃথিবীর অন্য কুত্রাপি সেরূপ নহে। এই কারণ
জ্ঞানসমূহ বাতাবর্তমণ্ডল নামে খ্যাত হইয়াছে।

আমাদের দেশে প্রায় ১০। ১২ বৎসর অন্তর প্রবল বাতাবর্ত
বাহিত হইয়া থাকে। ১২৪৯, ১২৫৯, ১২৭১ ও ১২৭৪ সালে
আমাদের দেশে ভয়ানক ঝড় ও বন্যা হইয়াছিল। উহাতে
সংখ্যক লোকের প্রাণহানি ও সর্বস্বান্ত হইয়া যায়। ১২৭১

ও ১২৭৪ সালের ঝড় বোম্ব হয় অদ্যাপি অনেকের মনে আগ-
ক্রক রহিয়াছে।

প্রাচীন মহাদ্বীপ ও তৎসন্নিহিত সমুদ্রে ভাদ্র ও চৈত্রমাসে
প্রায়ই ভয়ানক ঝড়বৃষ্টি ও বজ্রাঘাত হইয়া থাকে। ভারত-
মহাসাগরে মৌসুম পরিবর্তের সময় এইরূপ ঝড় প্রবাহিত হয়।
ঝড়ের যে সকল কারণ উল্লিখিত হইয়াছে তদ্ব্যতীত তড়িতের
বিশেষ প্রকার সঞ্চালনেও এই সকল ঝড়ের প্রাভূর্তাব হইয়া
থাকে।*

চীনসাগরে প্রায় তিন বৎসর অন্তর প্রবল বাতাবর্ত প্রবাহিত
হয়। আঘাত হইতে অগ্রহায়ণ মাস পর্যন্ত ৬ মাস কাল এই
ঝড়ের প্রধান সময়। চীনদেশীয়েরা এই প্রকার ঝড়কে টাই-
ফুন কহিয়া থাকে।

কোন অনাবৃত স্থানে প্রচণ্ড বাতাবর্ত প্রবাহিত হইলে
তদ্বারা ধূলিরাশি ও গুচ্ছ ভূগুণাদি স্তম্ভাকারে আকাশে উখিত
হয়। এইরূপ স্তম্ভকে ধূলিধ্বজ কহে। এই প্রকার বাতাবর্ত
সাগরপৃষ্ঠ বা অন্য জলাশয়ে প্রবাহিত হইলে জলরাশি স্তম্ভাকার
ধারণ করিয়া উঠে উৎক্ষিপ্ত হয়। সমুদ্রের যেস্থানে জলস্তম্ভ
উখিত হয়, তাহার ঠিক উপরে আকাশমণ্ডলে মেঘ থাকে।
প্রথমে প্রবল ঘূর্ণিবায়ু উপস্থিত হওয়াতে তত্রত্য জল অতিমাত্র
আন্দোলিত হইতে থাকে, এবং চারি পার্শ্বের তরঙ্গভঙ্গ অতি
ক্রতবেগে সেইস্থানে আগমন করিতে থাকে। প্রভূত জল ও

* বায়ুগোলকে অন্যান্য পর্যায়ের ন্যায় তড়িৎপ্রবাহও প্রবাহিত আছে।
কলতঃ প্রায় সমুদ্র পার্শ্বের পর্যায়ের ন্যায় বা অধিক পরিমাণে তড়িৎ আছে।
কাত পালি প্রভৃতি ত্র্যব পশমী কাপড় দ্বারা ঘর্ষণ করিলেই ইহাতে তড়িতের
বেগ উদ্ভূত হয়। বায়বীয় তড়িৎদ্বারা ঝড়বৃষ্টি প্রভৃতি ঘটনা হয়।

বাপ্প অবিলম্বে বাষ্পীভূত হইয়া উৰ্দ্ধে উঠিয়া পড়ে এবং মেঘ হইতে আর একটা স্তম্ভ অবতীর্ণ হইয়া উহার সহিত এক হইয়া যায়। জলস্তম্ভ উৎপন্ন হইবার সময় ভয়ঙ্কর শব্দ শ্রবণগোচর হয়। জলস্তম্ভ সকল সময় এবং সকল স্থানে সমান উচ্চ হয় না। কিন্তু কখন কখন উহা ১৭৫০ ফাট পর্য্যন্ত উচ্চ হইয়া থাকে। জলস্তম্ভসকল কিয়ৎক্ষণ স্থির থাকিয়া বা ইতস্ততঃ সঞ্চালিত হইয়া পরিশেষে নিম্নস্থ জলরাশির সহিত মিশিয়া যায়। *

বায়ুর উপকারিতা।—বায়ুদ্বারা আমাদিগের অশ্বৈকবিধ উপকারসাধন হয়। ইহাদ্বারা প্রধানতঃ ভূভাগের তাপমানের তারতম্য ৬ বৃষ্টি হইয়া থাকে। যদি কোন উষ্ণ ও বাষ্পপূর্ণ স্থান হইতে বায়ু প্রবাহিত হয়, তাহা হইলে যে স্থানে উক্ত বায়ু প্রবাহিত হয়, তথাকার তাপমান পূৰ্ব্বাপেক্ষা বাড়িয়া উঠে। আটলান্টিক মহাসাগরের উত্তরাংশ হইতে ব্রিটেন দ্বীপের দক্ষিণ ও দক্ষিণ পশ্চিমাংশে উষ্ণ বায়ু প্রবাহিত হয়। এই জন্য উক্ত স্থানসকল স্বাভাবিক অবস্থা অপেক্ষা কিঞ্চিৎ উত্তপ্ত হইয়া উঠে। ব্রিটেন দ্বীপ যে স্থানে অবস্থিত, তাহাতে স্পষ্টই বোধ হয় যে উন্নিথিত বায়ু প্রবাহিত না হইলে উক্ত স্থানসকল অত্যন্ত শীতল ও অস্বাস্থ্যকর হইত। আবার শীতল দেশ হইতে উষ্ণ দেশে বায়ু প্রবাহিত হইলে উক্ত উষ্ণ দেশের তাপমান কমিয়া যায়। শীতকালে আসিয়ার অন্তর্বর্তী শীতল প্রদেশ হইতে বায়ু প্রবাহিত হওয়াতে ভারতবর্ষ ও ইউরোপের অনেক স্থান শীতল থাকে। দ্বিতীয়তঃ বায়ু প্রবাহিত হয় বলিয়া পৃথিবীর সর্বত্রই বৃষ্টি হইয়া থাকে। যদি কুত্রাপি বায়ু প্রবাহিত না হইত, তাহা হইলে

সূর্য্যোব উদ্ভাপে যে জলীয় বাষ্প উখিত হইত, তাহা সৰ্ব্বত্র সঞ্চা-
রিত না হইয়া সমুদ্রপৃষ্ঠেই পুনঃপতিত হইত। কিন্তু বায়ুর
প্রবাহে এই বাষ্পরাশি সৰ্ব্বত্র সঞ্চারিত হওয়াতে বর্ষা হইয়া
থাকে ও পৃথিবীর মনোপকাব সাধিত হয়।

যদি পর্ব্বতাদি কোন উচ্চ স্থান বায়ুপ্রবাহের মুখে অবস্থিত
হয়, তাহা হইলে পর্ব্বতাদি সংস্পর্শে উক্ত বায়ু শীতল হইয়া
যায়, ও উহার অন্তর্গত জলীয় বাষ্পরাশি তথায় আবদ্ধ হওয়াতে
মুহুর্ত্তে বৃষ্টি পড়িতে থাকে। এই কারণে ভারতবর্ষের অসং-
খ্যাত বর্ষা পর্ব্বতে অত্যন্ত বর্ষা হইয়া থাকে। দেশে উন্নত
বৃক্ষসমূহ থাকিলেও পূর্ব্বোক্তপ্রকার উপকার হইয়া থাকে।
অনেকে বলিয়া থাকেন আমাদের দেশে শূন্যবনের অধিকাংশ
কাটিয়া আবাদ হওয়াতেই মধ্যে মধ্যে অনাবৃষ্টি ও দুর্ভিক্ষ
উপস্থিত হইতেছে। উল্লিখিত যুক্তি অনুসারে বিচার করিলে
এই কথা নিতান্ত অসঙ্গত বলিয়া প্রতীয়মান হয় না। এক্ষণে
স্পষ্টই প্রতীপন্ন হইল, যে ভারতবর্ষ ও অন্যান্য অনেক স্থানে বায়ুর
গতিপথ ও ভূভাগের সরিবেশপ্রকার অনুসারেই গ্রীষ্ম ও বর্ষার
প্রভুত্ব হয়।

তৃতীয় অধ্যায় ।

প্রথম পরিচ্ছেদ ।

জল-সমুদ্র ।

বায়ুর ন্যায় জলও পৃথিবীকে আবরণ করিয়া রহিয়াছে । বায়ু জল অপেক্ষা অনেক লঘু বলিয়া উর্দ্ধে উড্ডীয়মান রহিয়াছে, আর জল বায়ু অপেক্ষা গুরু বলিয়া ভূপৃষ্ঠের উপরে সংলগ্ন রহিয়াছে । যখন অগ্নি অথবা সূর্য্যের উত্তাপে উহার ভার কমিয়া যায়, তখন আবার জল বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া আকাশস্থ বায়ুরাশির সহিত মিশ্রিত হয় । বায়ু ও জল উভয়েই পৃথিবীর আবরণ বটে, কিন্তু বিশেষ পর্যালোচনা করিলে উভয়েই মধ্যে অনেক প্রভেদ লক্ষিত হইবে । প্রথমতঃ আমরা দেখিতেছি যে বায়ুমণ্ডল পৃথিবীকে সর্বাবয়বে আচ্ছাদন করিয়া রহিয়াছে, কুত্রাপি উহার বিচ্ছেদ নাই, আবার বায়ু ভূপৃষ্ঠ হইতে অনেক উচ্চ আকাশ পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত রহিয়াছে, কিন্তু জল পৃথিবীর সর্বাবয়বের আবরণ নহে । পৃথিবীর অধিকাংশ সাগরমূলে আচ্ছাদিত বটে, কিন্তু মধ্যে মধ্যে ভূভাগ নানাকারণে উর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হইয়া সমুদ্রভেদ-পূৰ্ণক স্থলাকারে পরিণত হইয়াছে । ভূতত্ত্ববিৎ পণ্ডিতেরা নানাবিধ পরীক্ষা দ্বারা নির্ণয় করিয়াছেন যে, সমগ্র পৃথিবীর চারিভাগের কিঞ্চিৎ তিন ভাগ, অর্থাৎ প্রায় বার আনা রকম, জলে আবৃত, আর এক ভাগের কিঞ্চিৎ অধিক অর্থাৎ প্রায় সিকিভাগ স্থল ।

পৃথিবীর সমগ্র অয়তন প্রায় ১৯৬,৭১২০০০ বর্গ মাইল । ইহার মধ্যে ১৪৪,৭১২,০০০ বর্গ মাইল জল, এবং ৫২০০০,০০০ বর্গ মাইল স্থল । দ্বিতীয়তঃ আমরা বায়ুমণ্ডলের উপরিভাগের বিষয় সম্যক-রূপে বিদিত নহি। ভূপৃষ্ঠ হইতে কতদূর উক্কে উহার শেষ হইয়াছে তাহা আমরা কেবল অনুমান করিয়া থাকি, কিন্তু মহাসাগর পৃথিবীর সঙ্গে বস্তুর ন্যায় বিস্তৃত রহিয়াছে ইহা আমরা চক্ষুদ্বারা প্রত্যক্ষ করিতে পারি, উহা ভূপৃষ্ঠ হইতে কতদূর নিম্ন পর্য্যন্ত অবস্থিত অর্থাৎ উহার গভীরতা কত তাহাও আমরা মাপিয়া নির্ণয় করিতে পারি । সমুদ্র অসীম সমভূমির ন্যায় আমাদের চতুর্দিকে বিস্তৃত রহিয়াছে, এবং তাহার উপরিভাগে স্ফুলিঙ্গ আকাশে বায়ু মেঘ স্বর্ঘ্য চন্দ্র তারা নক্ষত্র প্রভৃতি অনন্ত কাল লক্ষ্যমান রহিয়াছে, কিন্তু সমুদ্রের উপরিভাগে জাহাজারোহণে উপস্থিত হইলে আমরা স্পষ্ট বুঝিতে পারি, যে উহা সমভূমি নহে, উহার পৃষ্ঠদেশ গোলাকার । এই জন্য প্রতি মাইলে ৮ ইঞ্চি করিয়া নিম্ন দেখা যায় । অতএব সমুদ্রের যে স্থলে আমাদের জাহাজ রহিয়াছে, তথা হইতে এক মাইলের কিঞ্চিৎ দূরে যদি ৮ ইঞ্চি উচ্চ কোন পদার্থ দৃশ্যমান থাকে, তাহা হইলে আমরা উহা দেখিতে পাই না, মধ্যবর্তী জলভাগের উচ্চতা আমাদের চক্ষুর গতিরোধ করিয়া থাকে । বায়ুমণ্ডল ও সমুদ্র এই উভয়ের মধ্যে লানাবিধে আরও লানাবিধ প্রভেদ আছে । সমুদ্রের বিস্তারিত বিবরণ পাঠ করিলে পাঠার্থীরা তৎসমুদ্র আপনাই বুঝিয়া লইতে পারিবেন ।

আমাদের দেশের অনেক স্থান সমুদ্রের নিকটবর্তী বটে, কিন্তু আনানিগের দেশের অধিকাংশ অধিবাসীর পক্ষেই বোধ হয় কখনই সমুদ্রদর্শন ঘটয়া উঠে না । ইংলণ্ড প্রভৃতি অন্যান্য দেশের অধিবাসীদিগের পক্ষেও অবিকল এইরূপ বলা যাইতে

রে । স্তূতরাং অগত্যা পৃথিবীর অধিকাংশ লোককেই মানচিত্র
বর্ণনাদ্বারা সমুদ্রের বিষয় অহুমান করিয়া লইতে হয় । প্রথম
মুদ্রদর্শন কবিতার সময় উহার অসীম জলরাশি দেখিয়া ক্ষণকাল
তবু দ্বিষ্ট হইতে হয় । পরে ক্রমশঃ বুদ্ধি স্থির করিয়া মনোযোগ
রিলে সমুদ্রের বিষয় স্পষ্টরূপে বুদ্ধিতে পারা যায় । প্রথম দর্শন-
নিত বিশ্বয় দূর হইলে সমুদ্রের অন্যান্য গুণসমূহ আমাদের চিত্ত
কম্পন করিয়া থাকে । আমরা দেখিতে পাই যে সমুদ্রের অসীম
জলরাশি কখন কখন স্থির ও নিস্তব্ধ থাকে । কিন্তু পরক্ষণেই
যুব মৃদুমল সঞ্চারে উহা আন্দোলিত হইতে আরম্ভ হয়, আবার
প্রবল ঝটিকা প্রবাহিত হইলে ভীষণ তরঙ্গমালা উখিত হইয়া
মনোবৈ প্রাণসংশয় করিয়া তুলে । ফলতঃ সাগরপৃষ্ঠ উহার
পরিণত বায়ুরাশির অনুগত ভূতোর ন্যায় নিরন্তর উহার অনুসরণ
করিয়া থাকে । আবার বায়ু না থাকিলেই যে সমুদ্র সর্বদা নিস্তব্ধ
থাকে তাহাও নহে, দিবারাত্রির মধ্যে দুইবার উহা ক্ষীত হইয়া
পড়ে, এবং ক্ষণকাল ঐ তাবে থাকিয়া আবার স্বাভাবিক অবস্থায়
বিস্তৃত হয় । সমুদ্র ভয়ানক গভীর, অনেক স্থলে উহার গভী-
তার নির্ণয় করা হুঃসাধ্য । সমুদ্রের অভ্যন্তরে কত শত ক্ষুদ্র ও
বৃহৎ প্রাণী বাস করিতেছে তাহার সংখ্যা করা যায় না । সমুদ্রের
জল অতিশয় লবণাক্ত, কিন্তু অপরিষ্কৃত নহে । উৎকৃষ্ট নিষ্করের
জল অপেক্ষাও সাগরের জলরাশি পরিষ্কৃত ও পরিচ্ছন্ন । লবণ
মিশ্রিত অশেষবিধ পার্শ্বিক পদার্থ উহার সহিত প্রভূত পরিমাণে
মিশ্রিত আছে বলিয়া উহা লবণাক্ত ও কষায় হইয়াছে ।
যদি ভূগর্ভ স্থানে স্থানে উচ্চ ও স্থানে স্থানে নিম্ন না হইয়া
লৌহাদিনির্মিত গোলকের ন্যায় সম্পূর্ণরূপে সমতল হইত, তাহা
হইলে সমগ্র পৃথিবী সাগরজলে বিদীর্ণ থাকিত এক্ষণ নিস্তব্ধ

প্রতীতি হয়। বোধ হয় সৃষ্টির আরম্ভে পৃথিবীর এইরূপ অবস্থা ছিল, পরে কালক্রমে ভূগর্ভস্থ পদার্থসমূহের শক্তিবশতঃ ভূমিকম্পাদি হইয়া ভূভাগ উর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হইয়াছে, এবং এই প্রকারে পৃথিবীর কিয়দংশ সাগরজল ভেদপূর্বক স্থলরূপে পরিণত হইয়াছে, আর অবশিষ্ট নিম্নভূভাগ জলে অচ্ছাদিত থাকিয়া মহাসাগর সাগর উপসাগর প্রভৃতি ভিন্ন ভিন্ন আকার পরিগ্রহ করিয়াছে। ফলতঃ উল্লিখিত কারণে পৃথিবী সৃষ্টি অবধি আবহমান কাল এই রূপে স্থল ও জলের ক্ষতি ও বৃদ্ধিবশতঃ কখন নূতন নূতন সাগর কখন বা নূতন নূতন দ্বীপ প্রভৃতি সংঘটিত হইয়া আসিতেছে।

সৃষ্টির আদিম কালে পৃথিবী একটা ভগ্ন ও তরল অয়স্ফিওর ন্যায় ছিল, কালক্রমে উহা শীতল হইয়া আসিতেছে, উহার উপ-বিভাগ একবারে শীতল হইয়া মনুষ্যাদি জীবের বাসোপযুক্ত হইয়া উঠিয়াছে, কিন্তু উহার অভ্যন্তরভাগ অদ্যাপি পৃথক ন্যায় উষ্ণ ও তরল রহিয়াছে। কোন উষ্ণ পদার্থ ক্রমশঃ শীতল হইলে খসিয়া সঙ্কুচিত হইয়া যায়। পৃথিবীও ক্রমশঃ শীতল হইতেছে বলিয়া উহার উপবিভাগ কুঞ্চিত হইয়া কোথাও নিম্ন ও গভীর হইয়া গিয়াছে ও কোথাও উচ্চ হইয়া দ্বীপ পর্বতাদি সন্মুখ হইয়াছে। নিম্নভাগ জলরাশির আশ্রয় হইয়া সাগর মহাসাগর প্রভৃতি সংঘটিত হইয়াছে, আর উন্নত অংশ স্থলভাগ হইয়াছে। এতদ্ভিন্ন মহাসাগরের তরঙ্গবেগেও এক স্থানের দৃক্তিকা স্থানান্তরে নীত হইয়া ক্রমশঃ নূতন দ্বীপাদিরূপে পরিণত হইতেছে, আর কোথাও বা ভূভাগ তর হইয়া সাগরের কলেবর বৃদ্ধি হইতেছে। ফলতঃ প্রকৃতির নিরমায়ুসারে অল্প-কালই এইরূপ উৎপত্তি বিনাশ প্রভৃতি পরিবর্ত সংঘটিত হইতেছে, কখনই ইহার বিরাম নাই।

উৎপত্তি যাহা কথিত হইল তদ্বারা স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে যে সমুদ্রের বিষয়ে অনেক জ্ঞাতব্য আছে। এই অধ্যায়ে সমুদ্রের আকার, পরিমাণ, উপকরণ, উহার জলের বর্ণ ও লবণাক্ততা, উহার তাপমান, ও গতি প্রভৃতির বিষয় যথাক্রমে বর্ণিত হইতেছে।

সমুদ্র দ্বারা ভূপৃষ্ঠের নানাবিধ উপকার সাধিত হইয়া থাকে। প্রত্যেক বিষয় পরিবর্ত্ত সংঘটিত হয়। অতএব সমুদ্রের গুণসমূহের বিষয় বিশেষরূপে বিদিত হওয়া ব্যক্তিমানের পক্ষেই নিতান্ত আবশ্যিক।

(১) সমুদ্র হইতে ভূপৃষ্ঠের সমুদয় জলই সাক্ষাৎ বা পরস্পরাসংঘর্ষে প্রাপ্ত হওয়া যায়। সমুদ্র জলের একমাত্র নিদান। এই জল-নিধি হইতে সূর্য্যের উত্তাপে জল নিয়তই বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া আকাশে উত্থিত হইতেছে এবং মেঘাকাশে পরিণত হইয়া স্থল-ভাগের সর্বত্রই বারিধর্ষণ করিতেছে। এই বারিদ্বারা নদী হ্রদ বিল ধাল নিষ্কার উৎস প্রভৃতি সমুদয় জলাশয়েরই পুষ্টিসাধন হইয়া থাকে। অতএব সমুদ্র হইতেই সাক্ষাৎ বা পরস্পরাসংঘর্ষে পৃথিবীর সমুদয় জলই উৎপন্ন হইতেছে তাহাতে আর সন্দেহ নাই; যদি সমুদ্র হইতে বাষ্প উত্থিত না হইত, যদি পৃথিবীর অন্তর্গত রস আকর্ষণ করিয়া উঠা হইতেই মেঘের উৎপত্তি হইত, তাহা হইলে নিশ্চয়ই দ্রুত শিশির প্রভৃতি একবারে রহিত হইয়া যাইত, সুতরাং ভূপৃষ্ঠ হইতে উদ্ভিজ্জীবন সম্পূর্ণরূপে তিরোহিত হইত, এবং জীবজন্তু-গণও অনাহার ও পিপাসার ক্রমে কখনই প্রাণধারণ করিতে পারিত না। ফলতঃ এরূপ অবস্থা হইলে অতি অল্পকালের মধ্যেই সমগ্র পৃথিবী শুষ্ক মরুভূমি হইয়া উঠে, উহার সমুদয় জলাশয় শুকাইয়া যায়, এমন কি পর্ব্বতের উপরিভাগ সকল ও বরফশূন্য হইয়া ধূস্করিতে থাকে। ফলতঃ সমুদ্র হইতে বাষ্পরূপে জল

উখিত হইয়া স্থলভাগের সর্বত্র বিকীর্ণ হইতেছে বলিয়া সংসার চলিতেছে, নতুবা নিশ্চয়ই সৃষ্টিলোপ হইত। নীচের খাল প্রভৃতি হইতে নানাপ্রকারে জল আসিয়া নিরন্তর সমুদ্রে পতিত হইতেছে, আবার মেঘসমূহের সহিত অপরিমিত জল বাহির হইয়া স্থলভাগে উপনীত হইতেছে, এইরূপ আয় বার দিবারাত্রি অক্ষুণ্ণ হইতেছে বলিয়া সমুদ্রজলের হ্রাসবৃদ্ধি নাই, উহা চিরকাল একরূপই রহিয়াছে।

সমুদ্রের জল বাষ্পাকারে আকাশে উঠিয়া মেঘ ও বৃষ্টি হইয়া থাকে, এই জন্য সমুদ্রের তীরবর্তী ভূভাগে উহার অভ্যন্তরভাগ অপেক্ষা অধিকপরিমাণে বৃষ্টি হইয়া থাকে। গ্রীষ্মকালে সূর্যের উত্তাপ অত্যন্ত অধিক বলিয়া তথায় সর্বাধিক অধিকপরিমাণে বাষ্প উঠিয়া থাকে। এই বাষ্পসমূহের কিয়দংশ গ্রীষ্মকালের অন্তর্গত প্রদেশসমূহে বর্ষা আনয়ন করে, আর কিয়দংশ ভারতমহাসাগরের মৌসুমী বায়ু দ্বারা পূর্বমুখে প্রবাহিত হইয়া ভারতবর্ষের নানাস্থানে বর্ষাকাল উপস্থিত করিয়া থাকে। আটলান্টিক মহাসাগর হইতে যে বাষ্প উখিত হয়, উহাই উত্তরপূর্বমুখে প্রবাহিত বায়ুর সহিত ইউরোপে উপনীত হয় এবং তথাকার বর্ষা উৎপাদন করে। এই প্রযুক্ত ইউরোপে পশ্চিম ও পশ্চিম দক্ষিণ হইতে যে বায়ু পূর্ব ও উত্তরপূর্বাভিমুখে প্রবাহিত হয়, তাহা সম্পূর্ণরূপে আর্দ্র ও সজল, আর পূর্ব ও উত্তরপূর্ব হইতে যাহা পশ্চিম ও দক্ষিণপশ্চিমে প্রবাহিত হয়, তাহা শুষ্ক ও নির্জল হইয়া থাকে। ভারত মহাসাগর হইতে সমুখিত বাষ্পরাশি দ্বারা আফ্রিকার পূর্ব ও আসিয়ার দক্ষিণাংশে বৃষ্টি হইয়া থাকে। আফ্রিকার পশ্চিমাংশে আটলান্টিক মহাসাগর হইতে উখিত বাষ্প দ্বারা বর্ষা উপস্থিত হয়, দক্ষিণ আমেরিকার অধিকাংশ

বৃষ্টি ঘাটলান্টিকের দক্ষিণাংশ হইতে উদ্ভিত বায়ু দ্বারা সংঘটিত হয়, আর প্রশান্ত মহাসাগর হইতে বাষ্প উদ্ভিত ও সঞ্চারিত হইয়া উত্তর আমেরিকার জলাশয়সমূহকে পরিপুষ্ট করিয়া থাকে ।

বিশেষতঃ । সমুদ্রবায়ু পৃথিবীর সর্বাংশের তাপমান নির্দ্ধারিত হইয়া থাকে । গ্রীষ্মমণ্ডলে হৃদয়ের উত্তাপ অগ্নি ভয়ানক, উত্তর মহাসাগর হইতে শীতলপ্রবাহ সঞ্চারিত হইয়া উষ্ণ প্রদেশে আনীত হয়, এবং ইহা দ্বারা উষ্ণতার অনেক ঘাটত্ব হইয়া থাকে । শীতল প্রবাহ এইরূপে সঞ্চারিত হইয়া তাপমান না কমাইলে বিশ্ববরেখার সন্নিহিত ভূভাগ কোন ক্রমেই জীবজন্তুর আবাসভূমি হইতে পারিত না । যেমন শীতল প্রবাহ মেসো-সন্নিহিত প্রদেশ হইতে বিশ্ববরেখার নিকট আনীত হয়, সেইরূপ গ্রীষ্মমণ্ডলের উষ্ণ প্রবাহ ও শীতমণ্ডলে শীত হইল তৎকাল তাপমান অনেকাংশে বৃদ্ধি করিয়া দেয় । ফলতঃ এইরূপে শীতল ও উষ্ণ উভয় প্রবাহ উভয় দিকে সঞ্চারিত না হইলে গ্রীষ্মমণ্ডল অধিরন্যায় উত্তপ্ত ও শীতমণ্ডল ভয়ানক হিমে আচ্ছন্ন থাকিত, কুত্রাপি মনুষ্যাদি বাস করিতে পারিত না । যে সকল স্থান সমুদ্র তীরে অবস্থিত তৎকাল শীতাতপের আতিশয্য থাকে না, ভারতবর্ষের উত্তর পশ্চিম প্রদেশে গ্রীষ্মকালে বেক্রপ প্রবল গ্রীষ্ম, শীতকালে সেইরূপ হৃৎকর শীত হয়, কিন্তু বোম্বাই বাঙ্গালা প্রভৃতি দেশ সমুদ্রের তীরে অবস্থিত বলিয়া গ্রীষ্মকালে অপেক্ষাকৃত শীতল ও শীতকালে অপেক্ষাকৃত উষ্ণ হইয়া থাকে, সুতরাং কোন ঋতুতেই অধিবাসীদিগকে বিশেষ ক্লেশ অনুভব করিতে হয় না । আবার মেক্সিকো উপসাগর হইতে উপসাগরীয় প্রবাহ নামে যে উষ্ণপ্রবাহ পূর্বাভিমুখে প্রবাহিত হয় উহার প্রভাবে ইউরোপের পশ্চিমাংশে শীতকালেও শীতের তাড়ন

প্রাচুর্য্যব হয় না। ম্যানগো নগর যে অক্ষরেখায় অবস্থিত, উত্তর আমেরিকার যে স্থান সেই অক্ষরেখায় অবস্থিত তথায় আষাঢ় মাসেও শীতের প্রাচুর্য্যবে জল জমিয়া যায়, কিন্তু উপসারীয় প্রবাহের উদ্ভাপে ইংলণ্ডের পশ্চিমাংশে শীতকালেও ভ্যানক বৃষ্টিভোগ করিতে হয় না।

পৃথিবীর দক্ষিণার্ধে স্থল অপেক্ষা জলের ভাগ অনেক অধিক, সুতরাং তথায় এক অক্ষরেখায় অবস্থিত যাবতীয় প্রদেশে শীতাতপ একই নির্দিষ্ট নিয়মে প্রাচুর্য্য হইয়া থাকে, কিন্তু উত্তরাধে জল অপেক্ষা স্থলভাগ অনেক অধিক বলিয়া তথায় এক অক্ষরেখায় অবস্থিত প্রদেশসমূহেও শীতাতপের ভিন্নতা লক্ষিত হয়, কৃত্রাপি সাম্য থাকে না। কিন্তু পৃথিবীর উত্তরাধে ও সাগরের উপকূলে শীতাতপ নির্ধারিত নিয়মের অধীন, এই জন্য বৃহৎ বৃহৎ মহাদেশের অভ্যন্তরভাগ অপেক্ষা অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র দ্বীপের অভ্যন্তরভাগে শীতগ্রীষ্মের অধিক সমতা হয়। সিংহল একটি ক্ষুদ্র দ্বীপ বলিয়া উহাতে শীতগ্রীষ্মের আতিশয্য নাই, কিন্তু আফ্রিকার যে অংশ সিংহলের সহিত সমস্থত্রপাতে অবস্থিত তথায় গ্রীষ্মের অত্যন্ত প্রাচুর্য্যব হইয়া থাকে।

তৃতীয়তঃ। সমুদ্রের তরঙ্গ দ্বারা উহার উপকূল নিয়তই ক্ষয়প্রাপ্ত হয়, এবং এই প্রকারে স্থলভাগ ক্রমশঃ কমিয়া যায়। যে সকল উপকূল মৃত্তিকা ও বালুকারাশিকার সংঘটিত, সমুদ্রের প্রবলতরঙ্গে তৎসমুদয় অতি অল্প সময়ের মধ্যেই ভগ্ন হইয়া যায়, এই জন্য মৃণ্ময় উপকূলসকল সর্বদা ভাঙিতেছে ও সেই সকল মৃত্তিকা বেগে স্থানান্তরে নীত হইয়া নূতন নূতন চর উৎপন্ন হইতেছে। কিন্তু যে সকল উপকূল পাছাড়া ও পর্বতে আচ্ছন্ন, তথায় ও সমুদ্রের বেগ অপ্রতিহতপ্রভাবে আঘাত করিয়া ক্রমশঃ

পাহাড় পর্বত বিচ্ছিন্ন করিয়া ভাসাইয়া লইয়া যায়। বৃহৎ বৃহৎ প্রস্তরখণ্ড এই প্রকাবে সমুদ্রের তরঙ্গে ভাসিতে ভাসিতে বেখানে আঘাত করে, তথাকার উপকূলভাগ ভগ্ন হইয়া যায়। কিন্তু প্রস্তরখণ্ডসকলও ক্রমশঃ ক্ষয় পাইয়া পরিশেষে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছুড়ি বা বালুফাকণরূপে পবিণত হয়। যে সকল স্থান সাগরগর্ভ হইতে একবারে লম্বভাবে উখিত হইয়াছে, তথায় তরঙ্গের বেগ অত্যন্ত অধিক হয়, এবং এষ্ট প্রযুক্ত এইরূপ স্থান শীঘ্র ভাঙ্গিয়া যায়, আর যে সকল স্থানে জল অতি অল্প ও অনেক দূর পর্য্যন্ত চড়া, তথায় সাগরের তরঙ্গ বেগবান হইলেও অধিক ভাঙ্গিতে পারে না, বরং অন্যান্য স্থানেব নদিকা প্রভৃতি তথায় ভাসিয়া অঙ্গাঙ্গীতে চড়াগুলি ক্রমশঃ বাড়িয়া উঠিতে থাকে। পদ্মানদীর প্রবাহ স্রোতে সর্বদাষ্ট এইরূপ ঘটনা হইতে দেখা যায়। আবার কোন কোন স্থানে উপকূলভাগ একরূপে অবস্থিত, যে তথায় সমুদ্রের বেগ ভালরূপ পৌঁছিতে পারে না। সুতরাং তথায় ভাঙ্গনও অল্পই হইয়া থাকে। এইরূপ নিরাপদ স্থানে নাবিকেরা জাহাজ বান্ধিবার জন্য বন্দর নির্মাণ করিয়া থাকে। করমণ্ডল উপকূল ও মেক্সিকোর উপকূলে সমুদ্রতরঙ্গ এত কক্ষন ও পঙ্ক উৎক্ষিপ্ত হইয়া থাকে, যে উহার দ্বারা প্রায়ই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দ্বীপ ও চর উখিত হইতে দেখা যায়।

চতুর্থতঃ। সমুদ্র দ্বারা স্থলভাগ নিম্নতই ক্ষয় প্রাপ্ত হইতেছে বটে, কিন্তু প্রকৃতপ্রস্তাবে জগৎসংসারে একটা ক্ষুদ্র পরমাণুরও ক্ষয় ও বিনাশ নাই। কোন পদার্থের ক্ষয় বা বিনাশ হইলে উহার পরমাণুসমষ্টি, হয় স্থানভ্রষ্ট হয়, নতুবা নূতন আকার ধারণ করিয়া থাকে। সমুদ্রের বেগে নিরন্তর ভূভাগ ভগ্ন হইয়া

ক্ষয়িত হইতেছে বটে, কিন্তু উহার একটা পরমাণুরও বিনাশ নাই। এক স্থানের ক্ষয় হইতেছে, আবার এক স্থানে নূতন গঠন হইতেছে। সমুদ্রতরঙ্গ যে সকল মৃত্তিকা প্লেস্টর বালুকা প্রভৃতি ভাসিয়া যায়, তৎসমুদয় স্থানান্তরে নীত হইয়া কালক্রমে নূতন দ্বীপাদির সৃজপাত্ত করিয়া থাকে। নদীর উপর, বিশেষ উহার মোহানায়, সস্রুপ এইরূপ ব্যাপার প্রত্যক্ষ হইয়া থাকে। নদীর স্রোতে দশ বিদেশ ভাসিয়া যে মৃত্তিকারাদি ভাসিয়া আইসে, উহা মোহানার নিকট সমবেত হইয়া প্রায়ই নূতন চ ও দ্বীপ উৎপাদন করে। কথিত আছে, বহুকাল পূর্বে অধুন তন বাঙ্গালাদেশ সমুদ্রের গর্ভে বিলীন ছিল, কালক্রমে পূর্বোক্ত প্রকারে মৃত্তিকাস্তূপ জমাট হইয়া এই প্রদেশের উৎপত্তি হইয়াছে। অতএব স্পষ্টই বুঝা যাউতেছে, যে সমুদ্রদ্বারা ভূভাগ যেমন ক্ষয় প্রাপ্ত হইতেছে, সেইরূপ সমুদ্রগর্ভে নূতন নূতন দ্বীপাদি সৃষ্টির উপকরণ নিয়তই রক্ষিত হইতেছে। এই সব উপকরণ সমুদ্রগর্ভে বহুকাল ধরিয়া জমিতে থাকে, পরে ভূ কম্পাদি কারণে উহা উৎক্ষিপ্ত হইয়া একেবারে জলের উপ-ভাগে উথিত হয়, এবং নূতন দ্বীপাদি উৎপন্ন করিয়া থাকে। সমুদ্রের তীরবর্তী পর্বতপ্রদেশের অভ্যন্তরভাগ পরীক্ষা করি প্রায়ই সামুদ্রিক ভীষজন্তুর অস্থি ও প্রবাল প্রভৃতি দৃষ্টিগোচর হয়। উক্তরূপে নূতন দ্বীপাদি উৎপন্ন না হইলে কখন ঐ সামুদ্রিক পদার্থ স্থলভাগের উপর লক্ষিত হইত না।

এতদ্বিন্ন সমুদ্রগর্ভে অশেষবিধ ক্ষুদ্র ও বৃহৎ জীব বাস করিতে থাকে। ঐ সকল জীবের মৃতদেহ একত্রিত হইয়া অনেক নূতন নূতন দ্বীপ উৎপাদন করে। প্রশান্তসহাসাগর, তে সাগর ও অন্যান্য নানাস্থানে প্রবালকীটদ্বারা বহু

দ্বীপ উৎপন্ন হইয়াছে। অনেকে বলিয়া থাকেন যে ক্রান্ত ও ইংলণ্ডের চক পাহাড়গুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কীটাণুদ্বারা নিৰ্ম্মিত।

সমুদ্রের উপরিভাগ সৰ্ব্বদাই চঞ্চল। দিনের মধ্যে দুইবার জোয়ার ও ভাটা হওয়াতে নিরন্তর সময়ে ও সমুদ্রের জল স্তির থাকিতে পাবে না। জোয়ার ও ভাটা এই দুইটা সমুদ্রের নিৰ্দ্ধারিত গতি। এতদ্বিন্ন বায়ু প্রবল হইলে সাগরপূর্ণ। ভয়ানক তরঙ্গ প্রবাহিত হইয়া থাকে। জোয়ার ভাটা তুকান প্রভৃতির আঘাতেই স্থলভাগ ক্ষয় প্রাপ্ত হয়। ভূগাছারা স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে, যে পার্শ্ববর্তী স্থলভাগের যে পর্য্যন্ত সমুদ্রের জোয়ার উত্তীর্ণ হয়, ততদূর পর্য্যন্তই ভাঙ্গিয়া যায়, নতুবা সমুদ্রের পৃষ্ঠ হইতে কিছু দূর নিম্নে জলের প্রায় গতি নাই। উপরে ভীষণ তরঙ্গ প্রবাহিত হইলেও নিরন্তর জল সৰ্ব্বদাই নিস্তব্ধ থাকে এবং তথায় তরঙ্গাদি দ্বারা আনীত মৃত্তিকারশি নিষ্কিয়ে জমিতে থাকে। কলতঃ সমুদ্রের বেগে স্থলভাগের ক্ষয় হয় বটে, কিন্তু ক্ষয় অপেক্ষা পুষ্টির পরিমাণ অনেক অধিক। অতএব স্বীকার করিতে হইবে, যে সমুদ্রদ্বারা যে পরিমাণে ক্ষয় হইতেছে, তদপেক্ষা অধিক পরিমাণে নূতন নূতন স্থলভাগ সংঘটিত হইতেছে। সমুদ্র-জলের আকর্ষক গতিবশতঃ বায়ু পরিস্কৃত হইয়া থাকে ইহাও একটা মহৎ উপকার।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ ।

সমুদ্রের আকার ।

পূর্বে কথিত হইয়াছে যে, যে বিস্তীর্ণ জলরাশি পৃথিবীকে বেষ্টিত করিয়া রহিয়াছে তাহাকে সমুদ্র কহে। সমুদ্র একই,

কুত্রাপি উহার বিচ্ছেদ নাই। উহা মধ্যে মধ্যে স্থলভাগের অভ্যন্তরে প্রবেশ করিয়াছে বটে, কিন্তু উহার সর্বত্রই পরস্পর যোগ আছে। স্থলভাগের ন্যায় সমুদ্র কুত্রাপি সম্পূর্ণরূপে বিচ্ছিন্ন নাই, সমুদ্রমধ্যস্থ দ্বীপশ্রেণী মহাদেশাদি হইতে সম্পূর্ণরূপে বিচ্ছিন্ন, সমুদ্র পার না হইলে আর একপাশে দ্বীপহইতে মহাদেশে যাইতে পারা যায় না, কিন্তু সমুদ্রের সর্বত্রই পরস্পর যোগ আছে, কৃষ্ণসাগর পশ্চিমাভ্যন্তরিক জলরাশিও নদী প্রভৃতি দ্বারা মহাসাগরের সহিত সংলগ্ন। ফলতঃ সমুদ্রের একস্থান হইতে স্থানান্তরে গাইতে হইলে সর্বত্রই জলের উপর দিয়া যাওয়া যায়, কুত্রাপি স্থল অতিক্রম করিতে হয় না। সমুদ্র এবং অভিন্ন বটে, কিন্তু স্থলভাগের ভিন্ন ভিন্ন আকার অনুসারে সাগরের ও আকার ভিন্ন ভিন্ন হইয়া মহাসাগর সাগর উপসাগর প্রভৃতি সংঘটিত হইয়াছে। সুবিধার জন্য মহাসাগরকে সমুদ্রের পাঁচটা প্রধানভাগে বিভক্ত করা হইয়াছে। যথা ;—প্যাসিফিক বা প্রশান্ত মহাসাগর, আটলান্টিক মহাসাগর, ভারত মহাসাগর উত্তর মেরু মহাসাগর ও দক্ষিণ মেরু মহাসাগর। প্রশান্ত মহাসাগর ও আটলান্টিক মহাসাগর প্রাচীন মহাদ্বীপ ও নূতন মহাদ্বীপ এই উভয়ের অন্তর্গত। প্রশান্ত মহাসাগর প্রাচীন মহাদ্বীপের পূর্বে ও নূতন মহাদ্বীপের পশ্চিমে অবস্থিত আর আটলান্টিক মহাসাগর প্রাচীন মহাদ্বীপের পশ্চিমে ও নূতন মহাদ্বীপের পূর্বে অবস্থিত। উত্তর মহাসাগর উত্তর মেরু ও দক্ষিণ মহাসাগর দক্ষিণ মেরুর সন্নিহিত ও ভারতমহাসাগর ভারতবর্ষের দক্ষিণে বিষুববৃত্তের নিকটে অবস্থিত। মহাদ্বীপ ও মহাসাগরসমূহের মধ্যে আকার পাঁচ মাণকল প্রভৃতি নানাবিধে সৌসাদৃশ্য আছে। স্থল অল্পস্থল

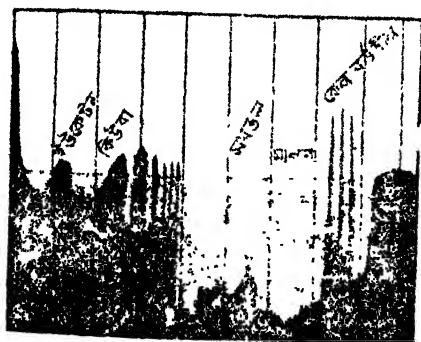
করিলে স্পষ্টই বুঝা যাইবে, যে প্রাচীন মহাদ্বীপের সহিত প্রশান্ত মহাসাগরের, নূতন মহাদ্বীপের সহিত আটলান্টিক মহাসাগরের, ও অট্বেলিয়ার সহিত ভারত মহাসাগরের অনেক বিষয়ে সাদৃশ্য আছে। যেৰূপ প্রাচীন মহাদ্বীপ আকারে নূতন মহাদ্বীপের দ্বিগুণ, সেইরূপ প্রশান্ত মহাসাগর ও ভারতের আটলান্টিক মহাসাগরের দ্বিগুণ। আটলান্টিক মহাসাগর ও নূতন মহাদ্বীপ উভয়েই অপেক্ষাকৃত লম্বা ও বিস্তারে মন্থ। উভয়েরই উত্তরাংশ অপেক্ষা দক্ষিণাংশ অধিক অপ্রশস্ত। মূল ও চতুর্দশ পৰ্য্যন্ত প্রধান বৈপরীত্য এই যে স্বলভাগ উত্তর দিকে প্রশস্ত ও দক্ষিণ দিকে ক্ষয়শীল অপ্রশস্ত হইয়াছে, আর মহাসাগর ইহার সম্পূর্ণ বিপরীত তথাঃ উত্তরে সঙ্কীর্ণ ও দক্ষিণে প্রশস্ত।

আটলান্টিক মহাসাগর।—আটলান্টিক মহাসাগরের বিষয় যতদূর অনুসন্ধান হইয়াছে, অন্যান্য সাগরের বিষয় ততদূর নহে। ইহার উত্তরে উত্তর মহাসাগর, পূর্বে ইউরোপ আফ্রিকা ও ভারতসাগর, দক্ষিণে দক্ষিণ মহাসাগর ও পশ্চিমে নূতন মহাদ্বীপ। ইহার উত্তর ও দক্ষিণ অংশ বিলক্ষণ প্রশস্ত, কিন্তু মধ্যভাগ অপেক্ষাকৃত সঙ্কীর্ণ। দক্ষিণাংশ বিদ্রবদেবার নিকট হইতে ক্রমশঃ বিস্তীর্ণ হইয়া দক্ষিণ মহাসাগরের সহিত মিলিত হইয়াছে। ইহার দৈর্ঘ্য গড়ে ৯০০০ মাইল ও প্রস্থ ৪১০০ মাইল। পরিমাণফল প্রায় ৩৫১৬৫০০০ বর্গ মাইল। ইহা সমগ্র পৃথিবীর পরিমাণফলের পঞ্চমাংশ হইবে। আটলান্টিক মহাসাগরের পূর্ব ও পশ্চিমে উহার অনেক শাখা প্রশাখা স্থলভাগের অভ্যন্তরে প্রবেশ করিয়াছে। পূর্বদিকে ভূমধ্যসাগর ও বালটিক সাগর ইহার দুই প্রধান শাখা। কৃষ্ণসাগর, আজব-

সাগর ও কাম্পিয়ান সাগরও বোধ হয় বহুকাল পূর্বে উহার শাখাস্বরূপ ছিল। আর পশ্চিমে হডসন বে ও মেসিউ উপসাগর এই দুইটী ইহার প্রধান শাখা। এতদ্বিত্ত অপর সাগর, কারিব সাগর, ও সেন্টলরেন্স উপসাগর, এগুলিকে আটলান্টিকের অংশ বলিতে হইবে। আবার আটলান্টিক মহাসাগরে অন্যান্য সাগর অপেক্ষা অধিকসংখ্যক নদী পতিত হইয়াছে। মানচিত্র দেখিলে স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইবে যে উত্তর ও দক্ষিণ উভয় আমেরিকার সমুদ্র প্রধাননদী পূর্ববাহিনী হইয়া আটলান্টিক মহাসাগর পতিত হইয়াছে। এই নদীসমূহের মা-সেন্টলরেন্স, মিসিসিপি, ওরিণকো, আমেজন ও লাপাটা প্রায়শই প্রধান। ইউরোপ ও আফ্রিকার যাবতীয় প্রধান নদী আটলান্টিক অথবা ভূমধ্যসাগর প্রভৃতি উহার কোন না কোন শাখায় পতিত হইয়াছে। ইহাদিগের মধ্যে রাইন, রোন ডানিউব, নীল, নীল, নীল, এবং কঙ্গো প্রধান। আটলান্টিক মহাসাগরের একদিকে ইউরোপ ও আফ্রিকা ও অপরদিকে আমেরিকা আবার ইহাতে উভয় মহাদেশ হইতে অনেক নদী পতিত হইয়াছে ও অনেকগুলি সাগরশাখা স্থলভাগের অভ্যন্তরে প্রবাহিত হইয়াছে। এই সকল কারণে আটলান্টিক মহাসাগরের উৎপত্তি বাণিজ্যাদি উপলক্ষে বহু জাহাজ যাত্রায়ত করিয়া পাওয়া যায়। অন্য কোন মহাসাগর দিয়া সেরূপ নহে।

সমুদ্রের উপরিভাগ জলরাশিতে পরিপূর্ণ বলিয়া সব সমোচ্চ, কিন্তু উহার স্থলভাগ সমভূমি নহে। উহা মহাদেশা-স্থলভাগের ন্যায় বন্ধুর অর্থাৎ কোথাও উচ্চ পাহাড়, কোথাও নিম্ন সমভূমি। আটলান্টিক মহাসাগরের তলভাগও অন্য-স্থলভাগের ন্যায় উচ্চ। এই মহাসাগরের উত্তরাংশ

বহুসংখ্যক দ্বীপশ্রেণী লক্ষিত হয় । এই সকল দ্বীপশ্রেণী আর কিছুই নহে, কেবল নিম্নস্ত পর্বতাদির চূড়ামাত্র জলভেদ করিয়া উক্কে দ্বীপের আকাবধারণ করিয়াছে । আফ্রিকার পশ্চিমস্থ আঙ্গোলপুত্র, ও আমেরিকার সন্নিহিত বস্তুডাস দ্বীপ এই সমুদ্রের মধ্যে প্রধান । ইহার দক্ষিণাংশের তলভাগে দীর্ঘ পাহাড়শ্রেণী বিদ্যমান আছে, এই সকল পর্বতের চূড়া জলভেদ করিয়া নেটে হেলেনা, আসেন্সন, প্রভৃতি দ্বীপে পবিণত হইয়াছে । আটলান্টিক মহাসাগরের গভীরতা সর্বত্র সমান নহে । ইহার সর্বাপেক্ষা গভীর অংশের গভীরতা ৫৬ মাইলের অপেক্ষা অধিক হইবে না । অন্যান্য স্থানে ইহা ২ মাইল হইতে ৩৬ মাইল পর্যন্ত গভীর ।



সাগরগর্ভ ।

প্রশান্ত মহাসাগর ।—প্রশান্ত মহাসাগরের আকার কিয়দংশে ডিঘের নাম, কিন্তু ইহার দক্ষিণভাগ প্রশান্ত ও দক্ষিণ মহাসাগরের সহিত সংলগ্ন । ইহার পশ্চিমে প্রাচীন মহাদ্বীপ ও পূর্বে নূতন মহাদ্বীপ, ইহা যেখানে সর্বাপেক্ষা অধিক দীর্ঘ তথায় ইহার

টেক্সাস ১০০০ মাইল আর যেখানে সর্বাপেক্ষা অধিক

তথায় বিস্তার ১২০০০ মাইলের অধিক হইবে না। ইহার পশ্চিম
মাণকল ৭২০০০,০০০ বর্গ মাইল। ইহার পূর্ব উপকূল প্রা
কৃত্যপি ভগ্ন নহে, কেবল কালিফোর্নিয়া উপসাগর ও পানামা
উপসাগর এই দুই স্থানে এই মহাসাগর ভূভাগের অভ্যন্তরে
প্রবেশ করিয়াছে। কিন্তু ইহার পশ্চিম উপকূলে কাম্বোজ উপ
সাগর, ওখটসাগর, জাপানসাগর, পীতসাগর ও চীনসাগর
এই পাঁচটি বৃহদাকার উপসাগর স্থলভাগের অভ্যন্তরে প্রবেশ
করিয়াছে। আটলান্টিকের ন্যায় প্রশান্ত মহাসাগরের তলভাগ
ও সমভূমি নহে। ইহার মধ্যস্থলে উভয় ক্রান্তির মধ্যে উত্তর
পশ্চিম হইতে দক্ষিণ-পূর্বে বিস্তৃত একটি সুবিস্তীর্ণ উন্নত ভূমি
রহিয়াছে, ইহার পরিমাণফল প্রায় ৬০,০০০০০ বর্গ মাইল হইবে।
এই উন্নত পর্বতশ্রেণী অবাকীটবারা নির্মিত। ইহারই উপরি
ভাগ সুবিখ্যাত পলিনেসিয়া দ্বীপপুঞ্জ। এতদ্ভিন্ন প্রশান্ত মহা
সাগরের মধ্যস্থলে 'আবও' বহুসংখ্যক ক্ষুদ্র ও বৃহৎ দ্বীপশ্রেণী
আছে। প্রশান্ত মহাসাগরের অনেক স্থল আটলান্টিক মহাসাগর
অপেক্ষাও গভীর। ইহার উত্তরাংশে জাপান ও আড্‌মিরাল
দ্বীপের মধ্যস্থল প্রায় ৫ মাইল গভীর। সে বাহা হউক ইহার
গভীরতা ৩ হইতে ৪ মাইলের অধিক হইবে না।

ভারত মহাসাগর।—ভারত মহাসাগর দীর্ঘে প্রায় ৪৫০০
প্রস্থেও প্রায় ৪৫০০ মাইল হইবে। ইহার পরিমাণফল প্রায়
২৫০০০০০০ বর্গ মাইল। ভারত মহাসাগর আকারে এক
প্রকাণ্ড উপসাগরের ন্যায়, ইহার উৎসীমায় ভারতবর্ষ চূড়ান্ত
অবস্থিত রহিয়াছে। ইহার উত্তর সীমায় বঙ্গসাগর, আরবসাগর
লোহিতসাগর ও পারস্য উপসাগর প্রভৃতি কয়েকটি প্রশান্ত
উপসাগর স্থলভাগের অভ্যন্তরে প্রবিষ্ট হইয়াছে। ভারত মহাসাগর

গরের গভীরতা ও অল্প নহে । বঙ্গ সাগরের নিকট অত্যন্ত গীর । উপকূলের নিকটেও ইহা এক এক স্থানে প্রায় দুই ইল গভীর হইবে ।

উত্তর ও দক্ষিণ মহাসাগর ।—এই দুই মহাসাগরের বিষয় দ্যাপি সমাক্রমে বিদিত হইতে পারা যায় নাট । এই দুই মহাসাগরের অধিকাংশই বরফে আচ্ছাদিত সুতরাং উহাদের বিষয় অনুসন্ধান কবিবার জন্য অধিকদূর অগ্রসর হওয়া সুকঠিন । কেহ কহ অনুমান করিয়া থাকেন যে উত্তর মেরুর নিকটে একটী প্রশস্ত মহাসাগর চতুর্দিকে বিস্তৃত বহিয়াছে । কিন্তু নাবিকেরা বর্ষব্যস্ত অগ্রসর হইতে পারিয়াছেন, তথা হইতে মেরুপ্রদেশ ৫০০ মাইলেরও অধিক হইবে । প্রায় তিন শত বৎসর পর্যন্ত ইংলণ্ড ও অন্যান্য দেশীয় প্রধান নাবিকেরা উত্তর মহাসাগরের উপর দিয়া ভারতবর্ষে আসিবার পথ অবিকার করিবার জন্য নিরন্তর চেষ্টা করিয়া আসিতেছেন, পথ এক প্রকার আবিল্লত হইয়াছে বটে, কিন্তু বরফে আচ্ছন্ন বলিয়া উক্ত পথ কখনই কায্যকর হইতে পারিবে একপ বোধ হয় না । সুমেরু সাগরের প্রায় চতুর্দিকেই স্থল, কেবল ডেবিস প্রণালী এবং গ্রীন্ল্যান্ড ও নরওয়ে দেশের মধ্যভাগে আটলান্টিক মহাসাগরের সহিত ইহার যোগ আছে, আর বেরিং প্রণালীর নিকট ইহার কিয়দংশ প্রণালী মহাসাগরের সহিত সংযুক্ত । ইহার সর্বাধিক দৈর্ঘ্য ৩ বিস্তার উভয়ই ২৪০০ মাইল, এবং ইহার পরিমাণফল প্রায় ৫০০০০০০ বর্গ মাইল হইবে । দক্ষিণ মহাসাগর উত্তর মহাসাগর অপেক্ষা আরও অধিক অপরিজ্ঞাত । পৃথিবীর উত্তরাংশে দক্ষিণাংশ অপেক্ষা স্থলভাগ অনেক অধিক বলিয়া সুমেরু মহাসাগরের বরফ অধিকদূর আসিতে পারে না, কিন্তু দক্ষিণ বা সুমেরু মহাসাগরে একপ

বাধা না থাকাতে উহার বরফরাশি অনেকদূর পর্যন্ত অগ্রসর হয়, এমন কি উত্তর মহাসাগরের বরফ অপেক্ষা দক্ষিণ মহাসাগরের বরফ প্রায় ১০ অংশ অধিকদূর আসিয়া থাকে। এই কারণ প্রযুক্ত দক্ষিণ মহাসাগরের বিষয় অনুসন্ধান করিবার জন্য নাবিকেরা অদ্যাপি অধিকদূর অগ্রসর হইতে পারেন নাই। সুতরাং ইহার দৈর্ঘ্য, বিস্তার, গভীরতা প্রভৃতি সকলই অনিশ্চিত রহিয়াছে। বিজ্টোরিয়া লাণ্ড নামক স্থানের দক্ষিণে আর কোন স্থলভাগের বিষয় আমরা অবগত নহি, কিন্তু অনেকে অনুমান করেন যে উহার দক্ষিণে দক্ষিণ মেরুর নিকটে একটী মহাদেশ আছে। অদ্যাবধি দক্ষিণ মহাসাগরে যতদূর মনুষ্যের যাতায়াত হইয়াছে, তথা হইতে দক্ষিণ মেরুপ্রদেশ ৮০০ মাইল অপেক্ষাও অধিক দূর হইবে।

এতস্তিন্ন ভূমধ্যসাগর, কৃষ্ণসাগর, কাস্পিয়ান সাগর, হড্‌সন সাগর, বাণ্টিক সাগর, মেক্সিকো উপসাগর, লোহিত সাগর, পারস্য উপসাগর, ওখটক সাগর, জাপান সাগর প্রভৃতি আরও অনেকগুলি বৃহৎ সাগরশাখা প্রায় স্থলভাগদ্বারা পরিবেষ্টিত। ভূতত্ত্ববিৎ পণ্ডিতেরা সপ্রমাণ করিয়াছেন যে এই সকল উপসাগর ও হ্রদের অধিকাংশই বহুকাল পূর্বে কোন না কোন মহাসাগরের অংশস্বরূপ ছিল। কালক্রমে ভূগর্ভের আভ্যন্তরিক শক্তিবশতঃ সমুদ্রের নিম্নস্থ ভূভাগ জলরাশি ভেদপূর্বক উল্টো উথিত হওয়াতে অধুনাতন আভ্যন্তরিক উপসাগরসকল সাগরজল হইতে কোনটী আংশিক কোনটী বা সম্পূর্ণরূপে পৃথক হইয়া পড়িয়াছে। অনেকে অনুমান করিয়া থাকেন কৃষ্ণসাগর, কাস্পিয়ান সাগর ও আরল হ্রদ পূর্বে উত্তর মহাসাগরের অংশ ছিল। কালক্রমে উল্লিখিত কারণে উহাদের চতুর্দিকের স্থলভাগ সাগরগর্ভ হইতে

উর্দ্ধে উত্থিত হওয়াতে উহার অধুনাতন আকার ধারণ করিয়াছে ।

কাল্পিয়ান সাগর আয়তনে ব্রিটিশ দ্বীপসমূহ অপেক্ষাও বৃহৎ ইহা সাগরসমতল অপেক্ষা প্রায় ৮৫ ফুট নিম্নে অবস্থিত, ইহাব গভীরত্বও প্রায় ৩০০০ ফুট, ইহাব জলে মীল ও অন্যান্য নানাবিধ সামুদ্রিক জন্তু বাস করে । আবার কাল্পিয়ান সাগর, কৃষ্ণসাগর, ও আরল হ্রদ এই কয়েকটা জলাশয়ের পরিতোবর্তী ভূভাগে শঙ্খশঙ্কাদি সামুদ্রিক জন্তুর দেহাবশেষ দেখিতে পাওয়া যায় । এই সকল কারণে স্পষ্টই অনুমিত হয় যে বহু কাল পূর্বে উত্তর মহাসাগর কৃষ্ণসাগর ও কাল্পিয়ান পর্যন্ত বস্তুত ছিল ।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ ।

সমুদ্রজলের বর্ণ ও আশ্বাদ ।

সমুদ্র হইতে অল্পপরিমাণে জল উত্তোলন করিলে দেখা যায় যে উহার কিছুমাত্র বর্ণ নাই । উহা বিবৃদ্ধ শুভ্রবর্ণ, কিন্তু সমুদ্রের উপরিভাগে উহার জলরাশি নানাস্থানে নানাবর্ণ দেখিতে পাওয়া যায় । উপকূলের নিকট অথবা যেখানে জল অতি অল্প, তথায় উহার বর্ণ সবুজ, কিন্তু যে স্থানে অগাধ জল তথায় উহা সম্পূর্ণরূপে নীলবর্ণ । আবার যেখানকার জল অতিশয় লবণাক্ত তথায় উহার বর্ণ গাঢ় নীল, এই জন্য ভারতমহাসাগরে ও সমুদ্রের যে যে অংশে বাণিজ্যবায়ু প্রবাহিত হয়, সর্বত্রই জলের বর্ণ অত্যন্ত নীল হইয়া থাকে । আবার যেখানকার জল অপেক্ষাকৃত অল্প লবণাক্ত, তথায় উহার বর্ণ ঈষৎ সবুজ, এই জন্য উত্তর

মহাসাগরের জল সর্বত্র সমবুজের আভ্যাস্ত দেখা যায়। ফলতঃ অধস্ত মৃত্তিাদির গেষ্টানে যেরূপ বর্ণ, উপরিস্থ জলের ও তদনুরূপ বর্ণ হইয়া থাকে, কারণ বিস্তৃত জলের কিছুমাত্র বর্ণই নাই, কেবল মিশ্রিত পদার্থের বর্ণানুসারে জলের বর্ণ হইয়া থাকে। এই জন্য সমুদ্রের ভিন্ন ভিন্ন অংশে ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে। লোহিত সাগর, কক্সসাগর, স্বেত সাগর, পীতসাগর, হরিৎ সাগর, ও সিন্দূর সাগর এগুলি নিরর্থক নাম নহে, জলের ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ অনুসারে উল্লিখিত সাগরসমূহের পোত্যকের নাম হইয়াছে। হরিৎ সাগর আজোরপুঞ্জের পশ্চিমে অবস্থিত, আর সিন্দূর সাগর কালিফোর্নিয়া উপসাগরের নামান্তর। আবার সমুদ্রের সকল অংশেই রাত্রিকালে উহার জলরাশি সঞ্চালিত হইলে অতি চমৎকার উজ্জ্বল আভা নয়নগোচর হইয়া থাকে, বোধ হয় যেন প্রসারিত রৌপ্যপাত্রে অসংখ্য হীরকখণ্ড বিরাজমান রহিয়াছে। ইহার কারণ কি অদ্যাপি সৰ্বিশেষ নিশ্চিত হয় নাই, অনেকে অনুমান করেন সমুদ্রজলে এক প্রকার খদ্যোতের ন্যায় উজ্জ্বল কীট আছে, উহারই দৈহিক ফস্করসের আভাষ ওরূপ স্তম্ভর ঘটনা দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে।

বিস্তৃত জলের যেরূপ কিছুমাত্র বর্ণ নাই, সেইরূপ কিছুমাত্র আত্মদও নাই। মিশ্রিত পদার্থের গুণেই জলের মধুরত্ব, কষায়, তিক্ত, লবণ প্রভৃতি আত্মদও হইয়া থাকে। সমুদ্রপৃষ্ঠ হইতে বাষ্পাকারে জল উত্থিত হইয়া বৃষ্টিরূপে পতিত হয়, এই জল অনেকাংশে বিশুদ্ধ ও নির্মল। তথাপি বায়ুরাশিভেদপূর্বক পতিত হইবার সময় ইহারও সহিত নানাবিধ পদার্থ মিশ্রিত হইয়া ইহার এক প্রকার আত্মদও উৎপাদন করে। নদী প্রস্রবণ উৎস প্রভৃতির জলে নানাপ্রকার আকরিক পদার্থ মিশ্রিত থাকাতে

হার নানাবিধ আশ্বাদ হইয়া থাকে, কিন্তু সমুদ্রজলের সহিত
 লনায় কি বৃষ্টির জল, কি নদী প্রস্রবণ প্রভৃতির জল সকল প্রকার
 লই অপেক্ষাকৃত অধিক বিস্কৃত ও সুস্বাদ বলিয়া প্রতীয়মান
 হইবে। সমুদ্রের জল যদিও দেখিতে এত বিস্কৃত ও পরিষ্কার
 । উহাতে কোন স্বচ্ছ পদার্থ ফেলিয়া দিলে উহা অনেক দূর
 াচে পর্য্যন্ত দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে, তথাপি উহার সহিত এত
 াধিক পরিমাণে লবণ মিশ্রিত আছে, যে উহার অগাধ অতলস্পর্শ
 অপরিমেয় জলরাশি একবারে লবণাক্ত হইয়া রহিয়াছে। বস্তুতঃ
 মূদ্রের জল সকল স্থানেই এত অধিক তিক্ত ও লবণাক্ত যে
 ইহা মুখে করিতে পারা যায় না। এই ব্যাপার যে কোন বিশিষ্ট
 স্থানেই লক্ষিত হয় একরূপ নহে, সমুদ্রের সকল অংশের জলই
 অতিশয় লবণাক্ত বলিয়া মনুষ্যের পক্ষে অব্যবহার্য্য। অধুনা
 আমাদের দেশে বিলাতী খনিজ লবণের ব্যবহার আরম্ভ হইয়াছে,
 কিন্তু কিছুদিন পূর্বে ভারতবর্ষের প্রায় সর্বত্রই এতদেশীয়
 সামুদ্রিক লবণের ব্যবহার ছিল। বাঙ্গালা মাস্ত্রাজ প্রভৃতি
 প্রদেশে সমুদ্রের জল ধরিয়া জাল দিলে অথবা সূর্য্যোস্তাপে শুষ্ক
 করিলে জলপাত্রে তলে লবণ জমা হইয়া যায়। এই লবণ বিস্কৃত
 লবণ নহে, উহার সহিত অন্যান্য পদার্থ মিশ্রিত থাকে। কিন্তু
 কিছুদিন পূর্বে আমাদের দেশে এই প্রণালীতে লবণ প্রস্তুত
 করিবার প্রথা ছিল। সমগ্র সমুদ্রে এত অধিক লবণ মিশ্রিত
 আছে যে যদি কোন উপায়ে সমুদ্রের সমগ্র জল বাষ্পে পরিণত
 করিয়া উহা হইতে শুষ্ক লবণ পৃথক্ করা যায়, তাহা হইলে প্রায়
 ৭০০০,০০০ বর্গ মাইল অর্থাৎ ইউরোপের দ্বিগুণ স্থান এক মাইল
 উর্দ্ধ পর্য্যন্ত লবণে আচ্ছাদিত হইতে পারে। সমুদ্রজলের আর
 একটা বিশেষ গুণ এই যে উহা নদী প্রস্রবণ বিল খাল প্রভৃতি

যাবতীয় প্রকার বিগুহ ও লবণশূন্য জল অপেক্ষা অধিক ভারি। যদি একটা বোতলে প্রথমতঃ বিগুহ জল পূরিয়া ওজন করা যায়, ও পরে সমুদ্রজল পূর্ণ করিয়া ওজন করা যায়, তাহা হইলে দেখা যাইবে বিগুহজলপূর্ণ অবস্থায় বোতলটির যত ভার হয়, সমুদ্রজলপূর্ণ করিলে তদপেক্ষা অধিক ভার হইয়া থাকে। যদি কোন নির্দিষ্টপরিমাণ বিগুহ জল ওজনে ১০০০ হয়, তাহা হইলে ঠিক সেই পরিমাণ সমুদ্রজল ওজনে ১০২৬ হইবে। কিন্তু সমুদ্রের সকল অংশেই সমুদ্রজলের আপেক্ষিক গুরুত্ব ঠিক এইরূপ থাকে না। আটলান্টিক মহাসাগরের জল প্রশান্ত মহাসাগরের জল অপেক্ষা অধিক ভারি, আবার আটলান্টিকের যে অংশে বাণিজ্যবাস্তু প্রবাহিত হয়, তথায় সর্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে বাষ্প উৎখিত হয় বলিয়া তত্রত্য জল যেমন সর্বাপেক্ষা লোনা তেমনই সর্বাপেক্ষা অধিক ভারি হইয়া থাকে। আবার উত্তর ও দক্ষিণ মহাসাগরের জল অন্যান্য সাগরের জল অপেক্ষা লঘু, কারণ তথায় অন্যান্য সাগর অপেক্ষা লবণের পরিমাণ অনেক অল্প। ইহা দ্বারা স্পষ্টই প্রতীতি হইতেছে যে সমুদ্রের জল লবণ ও অন্যান্য নানাবিধ পদার্থ প্রচুর পরিমাণে মিশ্রিত থাকে। তেই উহা অন্যান্য জল অপেক্ষা অধিক ভারি হইয়াছে। এই জন্য সমুদ্রের যে অংশে লবণের পরিমাণ অপেক্ষাকৃত অল্প, তথায় জলের ভার ও অপেক্ষাকৃত অল্প হইয়া থাকে। সমুদ্রের লবণাক্ত জল যে অন্যান্য জল অপেক্ষা অনেক ভারি তাহার আর একটা সুন্দর প্রমাণ আছে। যদি সমুদ্রের উপরিভাগে পর্যাপ্তপরিমাণে বৃষ্টি হয়, তাহা হইলে ঐ বৃষ্টির জল সমুদ্রজলের উপর ভাসিতে থাকে, এমন কি তৎকালে সমুদ্রপৃষ্ঠ হইতে বিগুহ পানীয় জল উত্তোলন করিলেও করা যায়। সমুদ্রের জল বৃষ্টির জল অপেক্ষা

ধক ভারি না হইলে উহা কখনই সমুদ্রের উপর ভাসিতে
 রিত না, একবারে সমুদ্রের জলের সহিত মিশিয়া যাইত । এই
 কারণে আমেজন নদীতে জল উহার মোহনা হইতে সমুদ্রের
 পর প্রায় ১০০ তেজশ পদার্থ সমৃদ্ধজলেদিত হিত না মিশিয়া
 গুণভাবে থাকে এবং তথা হইতে বিস্তৃত পানীয় জল সংগ্রহ
 নিত পারা যায় । সমুদ্রের জল অন্যান্য জল অপেক্ষা অধিক
 দ্রুি বলিয়া উহার উপর জাহাজ প্রভৃতি বাতাসাতের এতদূর
 বিধা হইয়াছে । আবার সমুদ্রের জল লবণাক্ত বলিয়া অন্যান্য
 লের ন্যায় শীঘ্র জমিয়া যায় না, তাপমানবৃদ্ধির পরে ৩২ অংশ
 মিলে বিস্তৃত জল জমিয়া যায়, কিন্তু সমুদ্রজল ক্রমাগত
 ারও অধিক শৈত্য প্রয়োজন, তাপমান ২৮ অংশ পরিমিত
 হইলে সমুদ্রের জল কখনই জমিয়া যায় না ।

সমুদ্রের জল অত্যন্ত লবণাক্ত বটে, কিন্তু সর্বত্র সমান নহে ।
 উত্তর সাগরের জল দক্ষিণ সাগরের জল অপেক্ষা অধিক লোনা
 এবং সমুদ্রের যে অংশে বাণিজ্যবায়ু প্রবাহিত হয়, তথাকার
 জল অন্যান্য সকল স্থানের জল অপেক্ষা অধিক লোনা, কারণ
 এই স্থান হইতে অপরিমিত পরিমাণ জল বাষ্পাকারে উঠিয়া
 বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয় ও উহার লবণাংশ নিয়ে পড়িয়া থাকে ।
 এই স্থানটী উত্তর ২০ অক্ষরেখা হইতে দক্ষিণ ১৭ অক্ষরেখা
 পর্যন্ত বিস্তৃত । যে সকল সাগরাংশ স্থলভাগের অভ্যন্তরে
 প্রবেশ করিয়াছে, তৎসমুদ্রের মধ্যে বহুসংখ্যক নদী পতিত
 হওয়াতে উহাদের জল অপেক্ষাকৃত অল্প লবণাক্ত হইয়া থাকে ।
 আর্টিক সাগরের জল অন্যান্য স্থানের জল অপেক্ষা অধিক
 লবণাক্ত, আবার লোহিতসাগরে একটাও নদী পতিত
 নাই ও তথায় প্রায় কখনই বৃষ্টি হয় না বলিয়া উহার জল

ভয়ানক লোনা। মক্কাগর প্রভৃতির জল এরূপ লবণাক্ত যে উহাতে মৎস্যাদি কোন প্রকার জীবই জীবনধারণ করিতে পারে না, এইরূপ সাগরসমূহের জল কুত্ৰাপি বাহির হইতে পারে না, বলিয়া উহা কালক্রমে আরও অধিক লবণাক্ত হইতেছে, মহাসাগরের জলও বোধ হয় অদিকল এইরূপ হইত, কিন্তু ইহাতে অসংখ্য নদী পড়িতেছে ও ইহার অসংখ্য জীববস্তু নিয়ত লবণ ও চূর্ণ গ্রাস করিতেছে বলিয়া উহার লবণাক্ততার হ্রাস বৃদ্ধি নাই। সমুদ্রের উপরিভাগের জল যেরূপ লবণ, গভীর নিম্ন-ভাগের লবণাক্ততা তদপেক্ষা অধিক, কারণ উপরিভাগে নদী ও বৃষ্টির জল পতিত হওয়াতে উহার লবণাক্ততা কিয়দংশে হ্রাস পাইয়া থাকে, এরূপ কোন কারণ না থাকাতে এবং লবণ জল অপেক্ষা ভারি বলিয়া উহা নিম্নভাগে নিম্ন হয়, এইজন্য নিম্ন ভাগের জল অনেক অধিক লবণাক্ত হয়। কিন্তু আশ্চর্য্যের বিষয় সমুদ্রের জল এত লবণাক্ত তথাপি কখন কখন কোন কোন স্থানে সমুদ্রের গর্ভ হইতে স্নিগ্ধ বিস্কৃত জলের উৎস বেগে উৎপিত হইয়া থাকে। হমবোল্ড নামক প্রসিদ্ধ জার্মান পদার্থবিৎ বিউবা দ্বীপের নিকটে ক্ষাণ্ডয়া উপসাগরের তট হইতে এক ক্রোশ দূরে এই প্রকার উৎস অতি বেগে উৎপিত হইতে দেখিয়াছিলেন।

সমুদ্রের জল এরূপ লবণাক্ত ও গুরু হইবার কারণ কি তাহা পূর্বেই এক প্রকার ব্যাখ্যাত হইয়াছে। পরীক্ষা দ্বারা নির্ণীত হইয়াছে যে সমুদ্রের জলে লবণ প্রভৃতি নানাবিধ পদার্থ প্রচুর-পরিমাণে মিশ্রিত আছে, এবং এইজন্যই উহা এইরূপ লবণাক্ত ও গুরু হইয়াছে। কিঞ্চিৎ সমুদ্রের জল একটী কাচপাত্রে রাখিয়া উহা সূর্য্যের উত্তাপে স্থাপিত করিলে জলীয় ভাগ

।।কারে উড়িয়া যায় এবং পাত্রে উপর নানা আকারের লবণাদি পদার্থ পড়িয়া থাকে । এই প্রকারে আমাদের পূর্বে লবণ প্রস্তুত করা হইত ইহা পূর্বেই কথিত হইছে । সমুদ্র জলে লবণের পরিমাণ নিতান্ত অল্প নহে, উহা ৩৬০০ গণ ওই হইতে, অর্থাৎ ১০০ গণ জলে ৩৬০ গণ লবণ মিশ্রিত আছে । সমুদ্র জলে যে সমস্ত পদার্থ মিশ্রিত আছে, তন্মধ্যে লবণ, ক্ষার, পটাস, ম্যাগনেসিয়া, চুন, গন্ধক, উত্তীক্ষ ও কীট, ইত্যাদি কয়টি প্রধান । ইহাদের মধ্যে লবণের পরিমাণ সর্বাপেক্ষা অধিক, উহা সমগ্র মিশ্রিত পদার্থের ব্যৱ আনা রকম হইবে ।

এক্ষণে এরূপ প্রশ্ন উপস্থিত হইতে পারে যে উল্লিখিত যে সকল পদার্থের সমবায় সমুদ্রের জল লবণাক্ত হইয়াছে, তৎসমুদয় কাহা হইতে ও কিপ্রকারে সমুদ্রে আনীত হইয়া উহার জলের সহিত মিশ্রিত হইল ? এই প্রশ্নের উত্তর দেওয়া নিতান্ত সহজ নহে । সৃষ্টির অব্যবহিত পরে সমুদ্রের অবস্থা কিরূপ ছিল, তাহা নিশ্চয় বলিতে পারা যায় না, তবে এইমাত্র বোধ হয় যে সৃষ্টির প্রারম্ভ হইতে সমুদ্রের জল এখনকার ন্যায় লবণাক্ত রহিয়াছে । পৃথিবী ও অন্যান্য গ্রহের অবস্থাদৃষ্টে অনেকে অনুমান করিয়া থাকেন যে সৃষ্টির পূর্বে সমুদ্র গ্রহই অগ্নিময় ও বাষ্পাকার ছিল, কালক্রমে শীতল হইয়া কঠিন হইয়া উঠিয়াছে, পৃথিবীর বিষয়েও অবিকল এইরূপ বলা যাইতে পারে । পৃথিবী যেমন ক্রমশঃ শীতল হইয়া আসিয়াছে, তেমনি উহার লবণময় বাষ্পরাশি ঘনীভূত হইয়া সাগরের লবণাঙ্ক উপন্ন করিয়াছে । এই সিদ্ধান্ত অনুমানসিদ্ধ । কিন্তু আমরা প্রত্যক্ষ দেখিতেছি যে ভূগর্ভে অপরিমিতপরিমাণে লবণরাশি নিহিত আছে, নদী ও উৎস প্রস্রবণ প্রভৃতি যাবতীয় জলাশয়ের জলে অল্প বা

অধিক পরিমাণে এই পার্থিব লবণ মিশ্রিত থাকে, এই জন্য কোন কোন উৎস ও প্রস্রবণাদির জল লবণাক্ত হইতে দেখা যায়। পৃথিবী উল্লিখিত হইয়াছে যে সমুদ্রই জলের একমাত্র কাণ্ড। সমুদ্রের জল বাষ্পাকারে পবিত্র হইয়া বায়ুর সহিত ইতঃতঃ মিশ্রিত হয় এবং বৃষ্টিরূপে ভূপৃষ্ঠে পতিত হইতে থাকে। এই প্রকারে স্থলভাগের উপর জল আনীত হয়। যদি সমুদ্র হইতে এইরূপে জল না আসিত, তাহা হইলে নিশ্চয়ই সমুদ্র স্থলভাগ জীব ও ভূগুণ্য মরুভূমি স্বরূপ পড়িয়া থাকিত কেনে নাই। কিন্তু সমুদ্র হইতে যত জল স্থলভাগে নীত হয়, এত একবারে যায় না, উহার কিয়দংশ ভূগর্ভে স্রবিতা যায়, কিয়দংশ নদী হ্রদ প্রভৃতি রূপে পরিণত হইয়া থাকে। ফলতঃ একটি জলবিন্দু ও বিনাশ নাষ্ট, সমুদ্র আর্দ্র পদার্থ হইতেই জল আকৃষ্ট হইয়া বাষ্পাকারে আকাশে উঠিয়া যায় এবং আবার বৃষ্টিরূপে পতিত হইয়া থাকে। স্থলভাগের যেখানে যতই জল থাকুক না কেন, উহা নদী খাল প্রভৃতিদ্বারা প্রবাহিত হইয়া পুনর্ব্বার মহাসাগরে উপনীত হয়। সমুদ্র হইতে এইরূপে নিয়তই জল উঠিতেছে ও সূর্য্যাদি দ্বারা সমুদ্রে পুনরানীত হইতেছে, ফলতঃ এই জন্যই সমুদ্রজলের হাসবৃদ্ধি নাষ্ট। এক্ষণে স্পষ্টই বুঝা যাউতেছে যে কি ভূগর্ভস্থ উৎস, কি দূরবাহিনী নদী, কি পার্শ্বতঃস্বস্ত বরফ, কি অন্যান্য জলাশয়ের জল, সমুদ্র জলষ্ট, কোন না কোন প্রকারে নিয়তই সাগরাভিমুখে প্রবাহিত হইতেছে। অতএব বুঝিতে হইবে যে স্থলভাগে থাকিবার সময় লবণাদি নানাবিধ পার্থিবপদার্থ জলের সহিত মিশ্রিত হয়, এবং ঐ জল সাগরে পতিত হওয়াতে উহার জল একরূপ লবণাক্ত হইয়া উঠিয়াছে। বরফদ্বারা পর্ব্বতের চূর্ণেরা

ধৌত হইয়া কালক্রমে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়, ও জলের সহিত মিশিয়া নদীদ্বারা সমুদ্রে আনীত হয়, সুতরাং পর্বতের লবণ, ভূগর্ভের লবণ ও অন্যান্য সকল স্থানেরই লবণ নদ্যাতির জলের সহিত ভাসমান হইয়া সাগরে পতিত হয়, এবং উহার লবণাক্ততা সম্পাদন করিয়া থাকে । সমুদ্র পৃথিবীর সকল স্থান হইতেই নদ্যাতি সমুদ্রে প্রবাহিত হইতেছে, এবং অল্পক্ষণ শিথার হ্রাসে প্রবাহিত লবণাদি সাগরজলে আনীত হইতেছে, সুতরাং সাগরের জল যে লবণাক্ত হইবে তাহাতে আর বিচিন্তা কি ? এতদ্বিম সমুদ্রের নিম্নে নিম্ন স্থলভাগেও প্রচুরপরিমাণে লবণ থাকিতে পারে, এবং প্রবালকীটাদি বহুবিধ সামুদ্রিক জীবের অবয়বেও লবণ বিদ্যমান আছে, অতএব এই সকল কারণেই যে সমুদ্রের জল লবণাক্ত হইয়াছে তাহাতে আর সন্দেহ নাই । নদী প্রভৃতির স্রোতে কেবল লবণ কেন সকল প্রকার পার্থিব পদার্থই ভাসিয়া আসিয়া সমুদ্রের জলের সহিত মিশ্রিত হয় । চূর্ণ প্রভৃতি বহুবিধ পদার্থ সংযোগে শঙ্খ শস্যকাদি সামুদ্রিক জীবের দেহ নির্মিত হইয়া থাকে । এই জন্য শাঁখ বা শামুখ পোড়াইলে চূর্ণ উৎপন্ন হয় ।

উল্লিখিত পদার্থসমূহ ব্যতীত সমুদ্রের জলে বায়ু ও প্রাণিজ এবং উদ্ভিজ্জ পদার্থের সমবारे উৎপন্ন একপ্রকার পদার্থ বিদ্যমান আছে । যখন সমুদ্রের উপরিভাগে প্রবল বায়ু প্রবাহিত হইতে থাকে, তখন উহার জলরাশি তরঙ্গাকারে উখিত হয় এবং রাশি রাশি ফেন বায়ুর সহিত শূন্যে ইতস্ততঃ বিক্ষিপ্ত হয় । পরীক্ষা দ্বারা নির্ণীত হইয়াছে, যে বায়ু ও জলের সংস্রবে ফেন উৎপন্ন হয় । সুতরাং সমুদ্রজলের সহিত যে বায়ু মিশ্রিত আছে তাহা সপ্রমাণ হইল । সমুদ্রজলের সহিত বায়ু মিশ্রিত আছে বটে,

কিন্তু উহার পরিমাণ সকল সময় সমান থাকে না, উহা অধিক কখন বা অল্প হইয়া থাকে : এই বায়ু অতি অল্প কিন্তু ইহা দ্বারা জগতের অনেক উপকার সাধিত হয়। সযত প্রকার জীবজন্তু বাস কবে উহারা উক্ত বায়ু দ্বারা নিঃশ্বাস নিঃসার করিয়া প্রাণধারণ করিয়া থাকে। উহাদের নিঃসার সহিত যে অম্লমিশ্র দূষিত বাষ্প নির্গত হয় তাহাও উক্ত বায়ু দ্বারা পত্রিকৃত হইয়া যায়। আর প্রাণী ও উদ্ভিদের মৃতদেহ সমূহের সমবায়ে যে এক প্রকার নূতন পদার্থ নির্মিত হয়, উহা দ্বারা আবার নূতন নূতন জীব ও উদ্ভিদ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

চতুর্থ পরিচ্ছেদ ।

সমুদ্রের গভীরতা ও উহার জলের পরিমাণ ।

যাবতীয় দ্রব পদার্থের একটা বিশেষ গুণ এই যে উহাদিগকে যেরূপ পাত্রে যেরূপে রাখা যাউক না কেন, উহারা সর্বদাই সমোচ্চভাবে অবস্থিত হইবে। আনাদের দেশে প্রায় সব দেশেই কখন না কখন পুষ্করিণীখনন প্রত্যক্ষ করিয়া থাকেন। পুষ্করিণীখনন করিবার সময় উহার তলভাগে দুই একটা কণা পড়িয়া যায়, কিন্তু যখন জলে সমুদয় পুষ্করিণী পূর্ণ হইয়া যায়, তখন নীচে কণা আছে কি না আর বুঝা যায় না। ইহা দ্বারা কারণ এই যে পুষ্করিণীর জল সমগ্র পুষ্করিণীর উপর সমোচ্চভাবে অবস্থিত হয়। জলের এরূপ গুণ না থাকিলে নিশ্চয়ই কূপের নিকট উহা নিম্নভাবে অবস্থিত হইত, অর্থাৎ আধারের উচ্চতা বা নিম্নতা অনুসারে উপরিস্থ জলের ও উচ্চতা বা নিম্নতা ভিন্নিত। কিন্তু সমুদয় দ্রব পদার্থের উল্লিখিত গুণ থাকাতে এরূপ না হইয়া উহা সর্বত্রই

সমোচ্চভাবে অবস্থিত হয় । এই কারণে নদী হ্রদ সমুদ্র প্রভৃতি দাবতীয় জলাশয়ের জল সর্বদা ও সর্বত্র সমোচ্চতা রক্ষা করে । নদীর প্রবাহ ক্রমশঃ অববাহিকা দিয়া প্রবাহিত হইয়া সাগরের সম্মিলিত সমুদ্র হয়, কিন্তু হ্রদেও সমোচ্চতার ব্যাঘাত জন্মে না । ইহা দ্বারা স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে যে সাগরের জলসীমা ভূপৃষ্ঠের ন্যায় বিবৰ্ণ অর্থাৎ কোথাও উচ্চ ও কোথাও নীচ একরূপ নহে । উহা সমস্তই সমতল । কিন্তু পৃথিবীর আত্মিক গতি, বায়ু ও স্রোত প্রভৃতি দ্বারা এই নিয়মের ক্ষণিক ব্যত্যয় হইতে দেখা যায় । ভূমণ্ডল নিয়তই পশ্চিম হইতে পূর্বাভিমুখে ঘূর্ণিত হইতেছে, সুতরাং সমুদ্রজল উহার ঠিক বিপরীতদিকে অর্থাৎ পূর্ব হইতে পশ্চিমাভিমুখে নিয়তই প্রবাহিত হইতেছে । এই জন্য পূর্বাভিমুখে কোন সাগরশাখা অবস্থিত থাকিলে ঐ জল প্রবলবেগে উহার মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া তাহার জলকে সাগরপৃষ্ঠ অপেক্ষা অধিক ক্ষীণ করিয়া তুলে । যদি পূর্বমুখে অবস্থিত উপসাগরাদির মুখ প্রশস্ত হয়, তাহা হইলে ঐ জল তৎক্ষণাৎ প্রতিনিবৃত্ত হইয়া পুনর্বার সাগরপৃষ্ঠের সমোচ্চতা সম্পাদন করে, কিন্তু উহা অত্যন্ত ক্ষীণ হইলে শীঘ্র জল নিকাশ হইতে পারে না । এই কারণ প্রযুক্ত কৃষ্ণসাগর লোহিতসাগর প্রভৃতির জল সাগরজল সীমা অপেক্ষা কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে অবস্থিত । এতদ্ভিন্ন প্রবল বায়ুবশতঃ তরঙ্গ উত্থিত হইলেও সমোচ্চতার ব্যাঘাত ঘটয়া থাকে, কিন্তু উহা ক্ষণিকমাত্র । বায়ুর বেগ নিবৃত্ত হইলেই পুনরায় স্বাভাবিক সমোচ্চতা প্রতিনিবৃত্ত হয় ।

সাগরের পৃষ্ঠদেশ অর্থাৎ উহার জলসীমা সমোচ্চ বটে, কিন্তু উহার তলভাগ সমতল নহে, উহা স্থলভাগের ন্যায় বিবৰ্ণ অর্থাৎ কোথাও উন্নত কোথাও বা অবনত । ফলতঃ স্থলভাগে যেরূপ

কোথাও বিস্তীর্ণ সমভূমি, কোথাও উত্তুঙ্গ পর্বত, কোথাও উন্নত
 মালভূমি, কোথাও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পাহাড়, কোথাও কূপ উৎস ইত্যাদি
 নদী প্রভৃতি খাত বিদ্যমান আছে, সাগরের তলভাগ ও অবিকল
 তদ্রূপ পাহাড় পর্বত মালভূমি উপত্যকা অত্যধিক প্রভৃতি
 খচিত। সাগরের গভীরতানি দারণ বিষয়ে একটা সাধারণ নিয়ম
 এই যে নিম্নভূমির পার্শ্ব সমুদ্র প্রায় অল্প গভীর হইয়া থাকে
 আর উন্নত ভূমির পার্শ্বে সমুদ্র অতিশয় গভীর হয়। যে সমুদ্রে
 উপকূল যে পরিমাণে নিম্ন ও ঢালু, তথাকার জলগত
 পরিমাণে অল্প ও ক্রমশঃ গভীর হইতে থাকে, আর
 যেখানে উপকূল উচ্চ এবং সাগরপৃষ্ঠ হইতে এতদূরে ঋজুভা
 উল্টে উঠিয়াছে, সেখানে জল ও অতিশয় গভীর ও একবার
 অগাধ হইয়া থাকে। এরূপ হইবার কারণ এই যে কোন কোন
 স্থানে স্থলভাগ ক্রমশঃ নিম্ন হইয়া সাগরের গর্ভে প্রবেশ ক
 রাচ্ছে, সুতরাং এইরূপ স্থলে উপকূল যেরূপ সমুদ্রের নিম্নে অ
 কল সেইরূপ ক্রমান্বয়ে স্থল অনেক দূর পর্য্যন্ত বিস্তৃত থাকে,
 জন্য জল ও অনেক দূর পর্য্যন্ত অতি অল্প গভীর হয়।
 কারণে কোন কোন উপকূল হইতে তিন চারি দশ পঞ্চ
 জাহাজ আসিতে পারে না, আবার কোথাও ক সমুদ্রতীর হইয়া
 ২০১২৫ ফুটের মধ্যেই জাহাজ আসিয়া নঙ্গর ফেলিতে পারে
 ইউরোপ আসিয়া ও আমেরিকার উত্তর দেশে স্তূরবিস্তীর্ণ সম
 ভূমি ক্রমান্বয়ে হইয়া উত্তর মহাসাগরের গর্ভে প্রবেশ করিয়া
 এই জন্য উত্তর মহাসাগর উহার দক্ষিণ উপকূল হইতে অ
 দূর পর্য্যন্ত অল্প গভীর, আবার আফ্রিকা ও আমেরিকার দ
 পাংশ সাগরগর্ভ হইতে একবারে ঋজুভাবে উন্নত হইয়াছে,
 প্রযুক্ত আমেরিকা ও আফ্রিকার দক্ষিণে আটলান্টিক মহাসাগর

রের যে অংশ রহিয়াছে তাহা অতিশয় গভীর । উত্তমাশা অন্তরীপের নিম্নেই অগাধ জল ইহা নাবিকেরা বিশেষরূপে অবগত আছেন । দার্শ্টিক সাগরের যে অংশ জম্মণি ও সুইডেনের মধ্যবর্ত্তা তাহা ১২০ ফুট অপেক্ষা অধিক গভীর নহে, কিন্তু উহার উত্তরাংশেব উপকূল অতিশয় উচ্চ, অতএব উহার গভীরতাও অত্যন্ত অধিক । ইউরোপখণ্ডের দক্ষিণস্থ ভূভাগ অতিশয় উচ্চ বলিয়া ভূমধ্যসাগরও অত্যন্ত গভীর হইয়াছে । এই কারণে ক্লক্সসাগর বিলক্ষণ গভীর । আয়র্লণ্ডের পশ্চিম হইতে নিউফাউণ্ডলণ্ডদ্বীপ পর্য্যন্ত আটলান্টিকের নীচে একটা প্রকাণ্ড মালভূমি রহিয়াছে, উহা সাগরপৃষ্ঠ হইতে গড়ে ১১৭০০ ফুট নিম্নে ৮০০ ফ্রেঞ্চ ব্যাপিয়া অবস্থিত । উহারই উপর দিয়া টেলিগ্রাফের তার চালিত হইয়াছে । আসিয়ার পূর্বকূলের সম্মিহিত সমুদ্রের গভীরতা নিতান্ত অল্প । চীন দেশের দক্ষিণে সমুদ্রের জল কুত্রাপি ৩০০ ফুটের অধিক গভীর নহে, কিন্তু গ্রীনলণ্ডদ্বীপের নিকট ৭২০০ ফুট দীর্ঘ রজ্জুদ্বারাও উত্তর মহাসাগরের তলস্পর্শ করিতে পারা যায় নাই, উত্তমাশা অন্তরীপের সমীপে আটলান্টিক মহাসাগরের গভীরতা ১৬০০০ ফুট অপেক্ষাও অধিক হইবে । কিন্তু সেন্ট হেলেনাদ্বীপের নিকট উহার গভীরতা আরও অধিক । ধবলগিরিনামক হিমালয় পর্বতের একটা প্রধান শৃঙ্গ ২৭৬০০ ফুট উচ্চ, কিন্তু সমুদ্রের কোন কোন অংশ এত গভীর যে উল্লিখিত পর্বতশৃঙ্গটা তথায় নিমগ্ন করিয়া দিলে উহারও উপর প্রায় ৩৪ শত ফুট জল অবশিষ্ট থাকে । এই সকল পরীক্ষাদ্বারা স্পষ্টই অসুমান হইতেছে যে স্থলভাগের উচ্চতা অপেক্ষা সাগরের গভীরতা আরও অধিক হইবে ।

পদার্থবিৎ পণ্ডিতেরা নানাবিধ পরীক্ষাদ্বারা নির্ণয় করিয়া-

হেন যে সমুদ্রের গভীরতা গড়ে চারি মাইল, এবং উ
যে অংশ সর্বাপেক্ষা গভীর তাহা প্রায় ৯ মাইল গভীর হই
আটলান্টিকের গভীরতা গড়ে ৩ মাইল হইতে ৪ মাইল পর্য
হইবে, প্রশান্ত মহাসাগর যদিও স্থানে স্থানে আটলান্টিক অপে
অনেক গভীর তথাপি উহার গভীরতার গড় আটলান্টিক অপে
অধিক হইবে না। ভারত ও দক্ষিণ মহাসাগর গড়ে ৪ হইতে
মাইল পর্যন্ত গভীর হইবে। কিন্তু দক্ষিণ মহাসাগরের গভীর
মেরুরদিকে ক্রমশঃ কম হইয়া গিয়াছে, আর উত্তর মহাসাগ
বোধ হয় সর্বাপেক্ষা অল্প গভীর। এতদ্ভিন্ন অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র
বৃহৎ যে সকল সাগর উপসাগর প্রভৃতি আছে, তৎসমুদয়ে
গভীরতা নানাস্থানে নানাপ্রকার।

সমুদ্রজলের পরিমাণ ও চাপ।—সমুদ্রে কত জল আ
তাহা নির্ণয় করা সহজ ব্যাপার নহে। কিন্তু সমুদ্রজলে
কখনই হ্রাসবৃদ্ধি নাই। অপরিমাপ্তপরিমাণ জল উহার পৃ
হইতে নিম্নতই বাষ্পাকারে আকাশে উত্তীর্ণ হইতেছে বটে
কিন্তু উহা আবার পৃথিবীর সকল অংশ হইতেই নদী প্রভৃতি
দ্বারা সাগরগর্ভে নিরন্তর আনীত হইতেছে, সুতরাং উহার
হ্রাসবৃদ্ধির কিছুমাত্র কারণ দেখা যায় না। যদি সমুদ্রের গভীরতা
গড়ে চারি মাইল ধরা যায়, তাহা হইলে উহাতে সমুদ্রের ৫৮৪
কোটি ঘন মাইল জল আছে এরূপ বলা বাইতে পারে। অনেকে
অসম্মান করিয়া থাকেন যে সমুদ্রে বত জল আছে, যদি তাহার
উপর উহার চারিভাগের এক ভাগ যোগ করা যায়, তাহা
হইলে সমুদ্র পৃথিবী জলে নিমগ্ন হইয়া যায়, কেবল পৃথিবীর
মধ্যে সর্বোচ্চ দুই একটা পর্বতশৃঙ্গ জাগিয়া থাকে, আর
যদি সমগ্র সমুদ্রজলের চারিভাগের একভাগ কমিয়া যায়, তাহা

হইলে সমুদ্র প্রাধান্য প্রধান নদী একবারে শুষ্ক হইয়া যায়, এবং অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র উপসাগরসকল প্রায় জলশূন্য হইয়া পড়ে। এরূপ ক্ষেত্রে স্থলভাগের উপর আর আবশ্যকপরিমাণে বৃষ্টি পড়িলে হইতে পারে না, এবং সমগ্র স্থলভাগ অবিলম্বে জীব ও উদ্ভিজ্জ শূন্য মরুভূমিস্বরূপ হইয়া উঠে।

সমুদ্রের পৃষ্ঠদেশে জলের উপর উপরিস্থ বায়ু শির চাপ পড়িতেছে, আবাব জলমীমা হইতে নীচে ক্রমশঃ উপরিস্থ জলের চাপ পড়িতেছে, সমুদ্রগভের যে স্থান বস্তু নিম্ন ও গভীর, উহার উপরিস্থ জলের চাপ ও তদনুসারে অধিক বা অল্প হইয়া থাকে। উল্লেখ জলের সেরূপ আরও ১০০০ ফুট নীচে উপরিস্থ জলরাশির ভারবশতঃ উহা তদপেক্ষা ৩৪০ ভাগের একভাগ কমিয়া যায়, এক মাইল নীচে উপরিস্থ জলের চাপ বায়ুশির চাপ অপেক্ষা প্রায় ১৬০ গুণ অধিক, অর্থাৎ তথায় প্রতিবর্গ ইঞ্চি পরিমিত স্থানের উপর জলের চাপ প্রায় ২৪০০ পাউণ্ড অর্থাৎ প্রায় ৩০ মণ হইবে। এই অনুপাত অনুসারে সমুদ্রের কোন্ অংশে উপরিস্থ জনের চাপ কত তাহা অনাৱাদেই বুঝিয়া গইতে পারা যায়।

সমুদ্রের তল সমভূমি নহে, উহা ভূপৃষ্ঠের ন্যায় পর্বতগুহা মালভূমি, সমতল ক্ষেত্র প্রভৃতি দ্বারা বিচ্ছিন্ন ইহা পূর্বেই কথিত হইয়াছে। সমুদ্রের জলে স্থলভাগের ন্যায় নানাবিধ জীবজন্তু বাস করিয়া থাকে, উহাদিগের মধ্যে ক্ষুদ্র ও অদৃশ্য কীটাদি হইতে বৃহদাকার তিনিপর্ব্যন্ত দেখিতে পাওয়া যায়। সাগরগর্ভে সেরূপ বৃহদাকার জন্তু আছে, ভূপৃষ্ঠে সেরূপ আছে কি না সন্দেহ। ভূপৃষ্ঠে বোধ হয় হস্তীর ন্যায় বৃহদাকার জন্তু অল্প আছে, কিন্তু সাগরগর্ভে তিনি ও তিনি অপেক্ষাও বৃহৎ জীব বাস করিয়া থাকে। জগদীশ্বর কি অভিপ্রেতে সাগরগর্ভে এই

সকল জীবের বাসস্থান নির্দেশ করিয়াছেন এবং যায় না, কি এই সকল জন্তুর মধ্যে অনেকগুলি যে মানবজাতির নানান উপকারে আইসে তাহাতে আর সন্দেহ নাই।

পঞ্চম পরিচ্ছেদ।

সমুদ্রের তাপমান।

বায়ুর পরিচ্ছেদে কথিত হইয়াছে যে, পৃথিবীর যে অ-
বিসুবৃত্তের সমিহিত, তত্রত্য বায়ু সর্বাপেক্ষা অধিক উষ্ণ, এ
এই প্রযুক্ত তত্রত্য স্থলভাগের ও উষ্ণতা অন্যান্য সকল হ-
অপেক্ষা অধিক। আবার স্থলভাগে শীতগ্রীষ্মাদি ঋ-
ষিভিন্নতা অনুসারে শীতাতপের ও ন্যূনাতিরেক হইয়া থাকে
স্থলভাগের বিষয় পর্যালোচনা করিলে একরূপ অনুমান হই-
পারে যে স্থলভাগের উপর যে নিয়মে তাপমানের তারত-
ম্য হইয়া থাকে, সমুদ্রেও অবিকল সেই নিয়মেই তাপমানের বি-
ভিন্নতা হয়। বস্তুতঃ প্রায় তাহাই ঘটিয়া থাকে। স্থলভাগের ন-
সাগরপৃষ্ঠেও যথানিয়মে ঋতুভেদ হইতে দেখা যায়। সমু-
দ্রপৃষ্ঠদেশ স্থলভাগের ন্যায় সমানে সূর্য্যের উত্তাপ প্রাপ্ত
সত্বেও সমুদ্র পৃষ্ঠেও ঋতুভেদে ও সমুদ্রের প্রধান প্রধান প্রবা-
গতি অনুসারে তাপমানের তারতম্য হইবারই সম্ভাব-
বস্তুতঃ সাগরপৃষ্ঠে তাপমানের তারতম্য প্রায়ই স্থলভা-
গের ন্যায়। বিসুবৃত্তের নিকট বায়ুর ন্যায় সাগরজলেরও উ-
সর্বাপেক্ষা অধিক, বিসুবৃত্ত হইতে উভয় দিকে যতই অ-
দূরীভূত হইয়া যায়, ততই সাগরপৃষ্ঠের তাপমান ক্রমশঃ হ্রাস হ

থাকে । অবশেষে মেরুসন্নিহিত সাগরে জলের উত্তাপ এত কমিয়া যায় যে উহা চিরকাল বরফে আচ্ছন্ন থাকে । বিশ্ববরেণ্য নিকটস্থ সাগরাংশে জলের তাপমান ৯৪ ডিগ্রী পর্য্যন্ত দেখা গিয়াছে । ভারতমহাসাগরের তাপমান ৮৮ ডিগ্রী হইতে ৯১ ডিগ্রী পর্য্যন্ত উঠিয়া থাকে, লোহিতসাগরের তাপমান প্রায় সর্বদাই ৯৪ ডিগ্রী । আবার বিশ্ববৃহৎ ত্যাগ করিয়া উত্তরদিকে অগ্রসর হইলে কমলা সাগরের তাপমান অল্প হইতে থাকে । আমেরিকার পশ্চিমোংশবর্তী সাগরের তাপমান ৯২ ডিগ্রী অপেক্ষা অধিক হইতে না, বিশ্ববরেণ্য নিকট আটলান্টিক মহাসাগরের দক্ষিণাংশের তাপমান ৮০ হইতে ৮৩ ডিগ্রী পর্য্যন্ত লক্ষিত হয়, কিন্তু উহার অপেক্ষাকৃত উত্তরাংশের তাপমান গড়ে ৪৪ হইতে ৫৪ ডিগ্রী পর্য্যন্ত হইয়া থাকে । প্রশান্ত মহাসাগরের দক্ষিণাংশের তাপমান গড়ে ৭০ ও উত্তরাংশের গড়ে ৬৭-৭ ডিগ্রী । আবার মেরুসন্নিহিত সাগরে কোন প্রকার উষ্ণপ্রবাহ নাই বলিয়া উহার তাপমান গড়ে ২৯ বা ৩০ ডিগ্রীর অধিক হইতে পারে না ।

স্থলভাগের ন্যায় ঋতু ও স্থানভেদে সাগরজলেরও তাপ মান অল্প বা অধিক হইয়া থাকে বটে, কিন্তু সমুদ্রের তাপমান অবিকল স্থলভাগের ন্যায় নহে । জল অতিমন্দ পরিচালক, বায়ু ও ভূমি অপেক্ষা ইহার পরিচালকশক্তি অনেক অল্প, অর্থাৎ বায়ু ও ভূমি যেসকল উত্তাপ শোষণ ও বিকিরণ করে, জল সেসকল পারে না । এই কারণবশতঃ বায়ু ও স্থল যেমন শীঘ্র উষ্ণ বা শীতল হয় তল কদাচ সেসকল হয় না । জল, স্থল ও বায়ুর ন্যায় শীঘ্র উষ্ণ হয় না বটে, কিন্তু একবার উষ্ণ হইলে আর শীঘ্র শীতল হইতে পারে না । জলের এইগুণ থাকাত্তে

মনুষ্যজাতির অসংখ্য উপকার হয়। সমুদ্রের উপকূলবর্ত্ত ভূভাগ দিনের বেলা সূর্য্যের উত্তাপে উত্তপ্ত হইয়া উঠে, কিংবা উহার নিকটস্থ সাগরের জল অপেক্ষাকৃত শীতল থাকে। সুতরাং দিবসে এই শীতল বায়ু স্থলভাগের দিকে যোগে প্রবাহিত হয় এবং অধিবাসীদিগের উত্তাপজনিত কষ্ট নিবারণ করে। আবার রাত্তিকালে উপকূলভাগ সাগর অপেক্ষা অধিক শীতল হইয়া কিস্ত ঐ সময় সাগর হইতে উত্তাপ উপকূলের দিকে সঞ্চারিত হয় বলিয়া অধিবাসীদিগকে শীতের জন্য অধিক কষ্টভোগ করিতে হয় না। ফলতঃ সমুদ্রের উপর দিয়া যে বায়ু স্থলভাগে অভিমুখে প্রবাহিত হয়, উহা সমুদ্র জলের তাপমাত্রা গ্রহণ করিয়া প্রবাহিত হইতে থাকে, সুতরাং সমুদ্রতীরবর্ত্তী দেশসমূহে যে ঋতুভেদ হইয়া থাকে, সাগরকে তাহার একটা প্রধান কারণ বলিতে হইবে। বিশ্ববৃত্তের সন্নিহিত ভূভাগ ভ্রমণক উষ্ণ এমন কি মেনিগাল নদীর নিকটস্থ প্রদেশে অতিবিশিষ্ট উষ্ণতা প্রকাশিত হইয়া থাকে। তৎকালে সমুদ্রের উপর উঠিয়া উঠে, কিন্তু উহার নিকটবর্ত্তী সাগর হইতে অপেক্ষাকৃত শীতল বায়ু প্রবাহিত হয় বলিয়া তথায় মনুষ্য বসতি করিতে পারিতেছে। এই প্রবৃত্তি গীষ্মকালে স্থলভাগের উপর যেরূপ উত্তাপ প্রসূত হয়, সমুদ্রপৃষ্ঠে ততদূর হয় না, আবার শীতকালেও ভূভাগে যেরূপ প্রবল শীতের প্রাচুর্য্য হয়, সাগরপৃষ্ঠে কুত্রাপি সেরূপ হয় না।

উপরে কথিত হইয়াছে যে, বিশ্ববৃত্ত হইতে মেরুর অভিমুখে যতই অগ্রসর হইয়া যায়, ততই সাগরের তাপমাত্রা ক্রমশঃ হ্রাস হইতে থাকে। কিন্তু উত্তর মেরুর সন্নিহিত সাগর অপেক্ষা দক্ষিণ মেরুর সন্নিহিত সাগর অনেক অধিক শীতল। এইরূপ হইবার কারণ এই যে উত্তরাংশে তুষারসমূহ ভূভাগের

প্রতিবন্ধকতাৰশতঃ অধিক দূর অগ্রসর হইতে পারে না, সুতরাং তত্রতা সাগরবারি অক্ষাকৃত উষ্ণ থাকে, কিন্তু পৃথিবীর ক্ষিণার্ধে একরূপ কোন প্রতিবন্ধক না থাকাতে তত্রতা বরফাশি বহুদূর পর্য্যন্ত বিস্তৃত হইয়া সাগরজলের শৈত্যরুদ্ধি করিয়া থাকে ।

উপরে বাহ্যি কাণ্ডিত হইয়া তাহা কেবল সাগরপৃষ্ঠের বিষয়েই বিস্তৃত হইবে । অর্থাৎ সমুদ্রের সীমা হইতে বতদূর নিম্ন পর্য্যন্ত সূর্যের উদ্ভাপ প্রবিষ্ট হইতে পারে, সেই পর্য্যন্তই উল্লিখিত নিয়মে তাপমানের তারতম্য হইয়া থাকে । পর্ব্বাক্ষাৱার নির্ণীত হইয়াছে যে সাগরপৃষ্ঠ হইতে ৬০০ ফুট নিম্ন স্থান পর্য্যন্ত সূর্যের উদ্ভাপ প্রবেশ করিয়া থাকে, ইহার নিম্নে আর উদ্ভাপ প্রবেশ করিতে পারে না, সুতরাং জলের গতিত নাই । এই কাৰণে সমুদ্রের উপরিভাগ অপেক্ষা গভীর জলের তাপমান ক্রমশঃ অল্প হইতে থাকে, কলতঃ সমুদ্রের যে অংশ বত গভীর, তত্রতা জলের ষষ্ঠতা ও সেই অনুসারে তত অল্প হইয়া থাকে । বিষুবরেখার নিকট সাগরপৃষ্ঠস্থ জলের তাপমান গড়ে ৮০ ডিগ্রি, এবং এই স্থান হইতে মেরুরদিকে যতই অগ্রসর হওয়া যায় ততই কমিতে গমিতে অবশেষে মেরুর নিকট উহার তাপমান গড়ে ৩০ ডিগ্রী পর্য্যন্ত হইয়া থাকে । কিন্তু গভীর জলের তাপমান গড়ে ৩৫ ডিগ্রী । তাপমানবদ্ধ নামাইয়া দিয়া নির্ণীত হইয়াছে যে বিষুবরেখার নিকটস্থ সাগরে ৭২০০ ফুট নীচের জলের তাপমান ৩৫ ডিগ্রী, এবং মেরুর দিকে অগ্রসর হইলে ৪৫০০ ফুট নীচে উল্লিখিত তাপমান দৃষ্ট হইয়াছে । উত্তর আটলান্টিকের উপরিভাগে ৫০০ হইতে ৬০০০ ফুট নিম্ন প্রদেশ পর্য্যন্ত তাপমান গড়ে ৪০ ডিগ্রী, উহার নীচে ১৮০০০ ফুট পর্য্যন্ত তাপমান গড়ে ৩৪ ডিগ্রী ।

কিন্তু আটলান্টিকের দক্ষিণাংশে জলের উপরিভাগ হইতে ৬০০ ফুট নীচেই তাপমানবদ্ধ ৩২ ডিগ্রী পর্যন্ত পড়িয়া যায়। প্রশান্ত ও ভারত মহাসাগরের গভীর জল গড়ে ৩৫ ডিগ্রী উষ্ণ, কিন্তু আরও নীচের জল বরফের ন্যায় শীতল। উপরে বহা কথিত হইল তদ্বারা এই ফল স্থির হইতেছে, যে সমুদ্রের পৃষ্ঠদেশ উহার অন্যান্য সকল অংশ অপেক্ষা উষ্ণ এবং তথা হইতে যে অংশ যত গভীর তত্ৰত্য জল তদনুসারে ক্রমশঃ অধিক শীতল হইতে থাকে। গ্রীষ্ম-মণ্ডল ও উত্তর সমুদ্রে অভ্যন্তরেই এই নিয়মের প্রকৃতিরূপ উপযোগিতা দৃষ্ট হয়, কিন্তু হিমমণ্ডলে ইহার সম্পূর্ণ বিপর্যয় হইয়া থাকে। তত্ৰত্য সাগরজলের উপরিভাগ অপেক্ষা নিম্নভাগ অধিক উষ্ণ এবং গভীরতা অনুসারে সেই উষ্ণতার ক্রমিক বৃদ্ধি দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার কারণ এই যে স্মেরু ও কুমেরু সাগরে শীতের সর্বাপেক্ষা প্রাচুর্ভাব বলিয়া বৎসরের মধ্যে অধিকাংশ সময় তত্ৰত্য ভূভাগের কিয়দংশ বরফে আচ্ছন্ন থাকে। স্মেরু সাগরের উপরিভাগেও বরফরাশি সঞ্চিত হয়। বরফ হইয়া অপেক্ষা লঘু এই জন্য উহা জলের উপর ভাসিতে থাকে এবং বরফরাশির মধ্য দিয়া শীত প্রবেশ করিতে পারে না, অতএব কিয়ৎপরিমাণে বরফ জমিলেই নিম্নস্থ জল উপরিভাগ অপেক্ষা তরল ও উষ্ণ থাকে।

মেরু ও সন্নিহিত ভূভাগের তাপমান অত্যন্ত অল্প বলিয়া তত্ৰত্য পর্বতাদি নিম্নতই বরফে আচ্ছন্ন থাকে। ঐ বরফরাশি প্রায় সর্বদাই নানাকারণে স্থানচ্যুত হইয়া নিকটবর্তী সাগরে পতিত হয় এবং পর্বতাকারে ভাসিতে ভাসিতে বহুদূর পর্যন্ত উপস্থিত হয়। ঐ পর্বতাকার বরফরাশির সহিত কখন কখন প্রকাণ্ড প্রকাণ্ড শিলাখণ্ডও মিশ্রিত দেখিতে পাওয়া যায়। ঐ

নকল পর্কতাকার বরফে যতটুকু অংশ জলের উপর জাগিয়া থাকে, তাহার তিন চারি গুণ প্রায় জলের ভিতরে নিমগ্ন থাকে। মেরুদ্বয়ের সমিহিত প্রবেশ অতিক্রমপূর্বক বহুদূর ভাসিয়া আসিলে ঐ সকল স্তূপ স্থা ও সাগরজলের উত্তাপে ক্রমশঃ গলিয়া যায়। ঐ সকল প্রকাণ্ড বরফস্তূপেব আঘাত লাগিলে বড় বড় জাহাজ ও চূর্ণ হইয়া সাগরতলে নিমগ্ন হইয়া থাকে। এতদ্ভিন্ন মেরুসমিহিত সাগরের জল ও শীতকালে বহুদূর পর্য্যন্ত জমিয়া বরফ হইয়া যায়। এইরূপে কখন কখন সাগরের জল মেরু হইতে বহুদূর পর্য্যন্ত বরফে আচ্ছাদিত হইয়া স্থলভাগেব ন্যায় কঠিন হইয়া উঠে, এবং উহার উপর দিয়া অনায়াসে পদব্রজে যাতায়াত করা যায়। গ্রীষ্মকালে এই সকল বহুদূরব্যাপ্ত বরফ আবার গলিয়া জল হইয়া যায়। সমুদ্রের জল জমিয়া বরফ হইলে উহাতে আর লবণ থাকে না, জলের লবণাংশ বরফরাশি হইতে পৃথক্কৃত হইয়া নিম্নস্থ জলের সহিত মিশ্রিত হয়। সুতরাং উক্তরূপ বরফের জল স্বচ্ছন্দে পান করিতে পারা যায়।

ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ ।

সমুদ্র-জলের গতি ও প্রবাহ ।

সমুদ্রের জল সর্বদাই চঞ্চল। ইহা কখনই স্থির থাকিতে পারে না। যখন বিশ্বসংসারের চতুর্দিক বায়ুর অভাবে নিস্তব্ধ থাকে, বৃক্ষপত্রসমূহ নিরুন্ম বলিয়া প্রতীয়মান হয়, এবং আকাশের মেঘরাজি চিত্রার্পিতের ন্যায় নিশ্চল থাকে, তখনও সমুদ্রের জল ক্ষুদ্র বা বৃহৎ তরঙ্গ অথবা উচ্ছ্বাসে আলোড়িত হইতে

থাকে। সমুদ্রের উপকূলে বাস করিলে অনুক্ষণ সমুদ্রজলের ঘোরতর কল্লোল আমাদের কণ্ঠশব্দে হয়। তাঁহারা কখন গুরুমোত্তম ক্ষেত্রে জগন্নাথ দর্শন করিতে গিয়াছেন, তাঁহারা অবশ্যই কখন না কখন এই ভলকোনাভুল শনিয়া থাকিবেন। যখন বায়ুর তাদৃশ বেগ থাকে না, উহা মন্দ মন্দ প্রবাহিত হইতে থাকে, তখন সাগরবরাহি মন্দমঞ্চনে অগ্রসর হইতে থাকে, অথবা উহার পৃষ্ঠদেশে অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তরঙ্গ একটীর পর আর একটী উত্থিত হইয়া দর্শকের নয়নপ্রীতিসম্পাদন করে। কিন্তু যৎকালে প্রবল ঝটিকা বা বাতাবর্হ প্রবাহিত হয়, সেই সময় সাগরপৃষ্ঠে ভীষণ তরঙ্গমালা পর্বতাকারে উত্থিত হইয়া স্ফটিলোপ করিতে উদ্যত হয়। আমাদের দেশে সন ১২৭১ সালের আশ্বিন মাসে যখন ভরানক ঝড় প্রবাহিত হইয়াছিল, সেই সময় বঙ্গ সাগর হইতে একটীমাত্র প্রকাণ্ড তরঙ্গ হুগলী নদীর মুখ দিয়া প্রবেশ করিয়াছিল, তাহাতেই ২৪ পরগণা প্রভৃতির অধিকাংশ একবারে তালগাছসমান জলে প্লাবিত হইয়া যায়।

অন্যান্য যাবতীয় ঘটনার ন্যায় সমুদ্রজলের গতি ও প্রবাহও নির্দিষ্ট নিয়মে সম্পাদিত হইয়া থাকে। বিশ্বসংসারে সকল পদার্থই, সকল ঘটনাই, নিয়মের অধীন। একটা প্রাচক্ষিৎকর ঘটনা, একটা সামান্য পরমাণুও নিয়মবহির্ভূত নহে। কোন সুবিস্তীর্ণ সমুদ্রের তাঁরে দণ্ডায়মান হইয়া প্রত্যহ বিশেষ মনোযোগের সহিত পর্য্যবেক্ষণ করিলে আমরা সর্বত্রই উহার তিন প্রকার গতি দেখিতে পাই। প্রথমতঃ আমরা দেখিতে পাঠ সমুদ্রের জল সম্পূর্ণরূপে বায়ুর বশবর্তী। যখন বায়ু থাকে না, তখন সাগরপৃষ্ঠ মসৃণ ও নিস্তক থাকে, কিন্তু বায়ু প্রবাহিত হইতে আরম্ভ হইলেই জল চঞ্চল হইয়া উঠে

১. বায়ু অল্প বা অধিক বেগ অনুসারে সাগরপৃষ্ঠেও ক্ষুদ্র বা
২. তরঙ্গ উৎপত্তি হইতে থাকে । কখন কখন আমরা দেখিতে
পাই যে আমাদের নিকটস্থ সমুদ্রে বায়ুর সঞ্চারণ নাই, অথচ প্রবল
৩. উৎপত্তি হইতেছে, একরূপ স্থলে সহজেই অনুমান করা যায়
৪. যে যদিও আমাদের নিকটস্থ সমুদ্রের উপরিভাগে বায়ুর সঞ্চারণ
৫. নাই, তথাপি সমুদ্রের কোন দূরবর্তী অংশে প্রবল তরঙ্গ প্রবা-
৬. হইয়াছে, এবং উহারই বেগ সঞ্চারিত হইয়া আমাদের
৭. নিকটস্থ সাগরেও তরঙ্গ উৎপাদন করিতেছে । ইহাকেই সমুদ্রের
৮. বীচ প্রবাহ বা তরঙ্গ কহে । দ্বিতীয়তঃ সমুদ্রের তীরে প্রত্যহ
৯. নিরন্তর দৃশ্যমান হইয়া অনুসন্ধান করিলে আমরা দেখিতে
১০. পাই যে সমুদ্রের তীরে সস্রোত নানাপ্রকার ফল পুষ্প পত্রাদি ভাসিয়া
১১. আসিতেছে, ইহাও অনুমান করিলে অনায়াসেই বুঝা যায় যে
১২. সকল ফলপুষ্পাদি আমাদের দেশের উৎপন্ন দ্রব্য নহে, কোন দূর
১৩. হইতে ভাসিয়া আমাদের উপকূলে উপস্থিত হইয়াছে । আম-
১৪.ের আফ্রিকা ও ভারত দেশের পশ্চিম উপকূলে প্রায়ই আমেরি-
১৫.কান উৎপন্ন ফলপুষ্পাদি ভাসিয়া আসিয়া থাকে । আবার বোত-
১৬.ল মুগ কাক দিয়া উত্তরকপ বন্ধ করিয়া উহার উপর অক্ষব-
১৭.লিয়া সমুদ্রের এক পার হইতে ভাসাইয়া দিলে কালক্রমে উহা
১৮.এর পারে উপনীত হইয়া থাকে । এই সকল ব্যাপার কখনই
১৯.ছাসম্ভূত হইতে পারে না, ইহা বায়ুর কার্য্যও নহে, কারণ
২০.এ সকল ফলপুষ্পাদি যেতদূরে ভাসিতে দেখা যায়, যে বায়ুর গতিতে
২১.এই ওরূপ হইতে পারে না, কোন স্থানে বায়ু প্রবাহিত হইলে
২২.এইর চতুষ্পার্শ্বেই দ্রব্যাদি ভাসিয়া যাইতে পারে, ফলতঃ প্রবল
২৩.প্রবাহেরও গতি কোন ক্রমেই ২৪.২৫ ত ক্রোশের অধিক হইতে
২৬.পারে না । কিন্তু উল্লিখিত পদার্থসমূহ কতদূর পর্য্যন্ত ভাসিয়া

আইসে তাহা সহজে স্থির করা যায় না ; আবার বায়ুর বিপরীত দিকেও কখন কখন ফলপত্রাদি ভাসিয়া আসিতে থাকে । ইহা দ্বারা স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে যে সাগরজলের মধ্যে স্বাভাবিক স্রোত প্রবাহিত আছে, ঐ সকল স্রোত নিরন্তর উহাদের নির্দিষ্ট পথে প্রবাহিত হইতেছে, বায়ুদ্বারা উহাদের কোন ক্ষতিবৃদ্ধি হয় না । এইরূপ আন্তরিক স্রোতেই একদেশীয় দ্রব্যাদি বহুদূর পর্য্যন্ত ভাসিয়া গিয়া দেশান্তরে উপনীত হয় । ইহাকেই সমুদ্রের স্বাভাবিক গতি বা স্রোত কহে । তৃতীয়তঃ আমরা দেখিতে পাই সমুদ্রের জল প্রতিদিন দুইবার নির্দিষ্ট সময়ে ক্ষীত হইয়া উঠে, এবং অনেকক্ষণ ঐরূপ অবস্থায় থাকিয়া আবার নামিয়া পড়ে । যেখানকার উপকূল জল হইতে একবারে সোজা হইয়া উঠিয়াছে, তথায় ক্রমশঃ জল উর্দ্ধে উঠিতে থাকে, কিন্তু যেখানকার উপকূল ক্রমনিম্ন অথবা সমভূমির ন্যায় চড়া তথায় জল ক্রমশঃ অগ্রসব হইয়া বহুদূর পর্য্যন্ত চড়া ঢাকিয়া ফেলে । আবার জলসংক্ষেপ্ত কমিবার সময় ঠিক বিপরীত ঘটনা হইতে থাকে, অর্থাৎ পূর্বোক্তপ্রকার উপকূলে ক্রমশঃ জল নামিয়া পড়ে, আর শেষোক্তপ্রকার উপকূলে ক্রমশঃ জল পশ্চাতে কমিয়া যায় এবং চড়া জাগিয়া উঠে । জল অগ্রসর হইবার সময় দেগা যায় প্রত্যেক অগ্রগামী ঢেউ তাহার পশ্চাদ্বর্তী ঢেউ অপেক্ষা কিঞ্চিৎ অগ্রসর হয়, এইরূপে ক্রমশঃ সমুদ্র সাগরবারি অগ্রসর হইয়া নিকটবর্তী স্থলভাগকে আক্রমণপূর্বক নিম্ন করিবে । সাগরজল কমিবার সময় ঢেউগুলি ক্রমশঃ অল্পে অল্পে পশ্চাৎ হয়, অর্থাৎ পূর্বে যতদূর অগ্রসর হইতেছিল এক্ষণে তদপেক্ষা কন অগ্রসর হইতে থাকে, এবং এইরূপে ক্রমশঃ সমগ্র সাগর পশ্চাৎ হইয়া যায় ও আরার পূর্বনিম্ন ভূভাগ জাগিয়া উঠিতে থাকে ।

এই প্রাত্যহিক জলোচ্ছ্বাস বায়ু না থাকিলেও যে সময়ে সংঘটিত হয়, প্রবল বায়ু প্রবাহিত, বিপরীতদিকে প্রবাহিত, হইলেও ঠিক নই সময়েই হইয়া থাকে। বায়ুদ্বারা উহার কিছুমাত্র বাধা হয় না ও উহার নিয়মিত-সময়ের কখন তিলমাত্রও ইতরবিশেষ হয় না। ইহা দ্বারা স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে যে এই প্রাত্যহিক জলোচ্ছ্বাস বায়ুদ্বারা সংঘটিত হয়না, ইহার অবশ্য অন্য কোন নির্দিষ্ট কারণ আছে। এই জলোচ্ছ্বাসকে বেলা বা জোয়ার ভাটা হে। সমুদ্রে জোয়ার হইলে ঐ জল নদীর মুখ দিয়া বিশেষপূর্বক নদীতেও জোয়ার উৎপাদন করিত। থাকে ইহা পাথ হয় সকলেই প্রত্যক্ষ করিয়াছেন। এক্ষণে স্পষ্টই বুঝা ইতেছে যে সমুদ্রের সর্বসমেত তিনপ্রকার গতি আছে, বায়বীয় গতি, স্বাভাবিকগতি, ও বেলা বা জোয়ার ভাটা। এই তিন প্রকার গতিরই নির্দিষ্ট নিয়ম আছে ও উহাদের কারণও ভিন্ন ভিন্ন। স্নে এই গতিরয়ের বিশেষ বিবরণ লেখা যাইতেছে।

সমুদ্রের বায়বীয় গতি বা তরঙ্গ ।

স্বাভাবিক তরল পদার্থের একটা বিশেষ গুণ এই যে উহার পরিভাগ সর্বত্রই সমোচ্চভাবে অবস্থিত থাকে, কোন কাবণ-হেতু উহার কোন অংশ নিম্ন হইলেই তৎক্ষণাৎ উহার চারিদিক হইতে পদার্থ অগ্রসর হইয়া সমগ্র পদার্থের স্বাভাবিক মোচতা রক্ষা করিয়া থাকে। বায়ু দ্বারা সমুদ্রজলের কোন অংশ উৎক্ষিপ্ত বা কোন পার্শ্বে নিষ্ক্ষিপ্ত হইলে উক্ত নিয়মে উহার পশ্চাতের জল তৎক্ষণাৎ তাহার স্থান পূরণ করিবার মিত্ত অগ্রসর হয়। ইহাতেই তরঙ্গ সংঘটিত হইয়া থাকে। কথানি থালা বা অন্য কোন পদার্থের উপর জল রাখিয়া উহার একপার্শ্বে ফুৎকার দিলে ঐ জল অতি ক্ষুদ্র তরঙ্গের আকারে

অপর পার্শ্বের দিকে অগ্রসর হয়, ইহা ইচ্ছা করিলেই প্রত্যক্ষ করা যায়। অবিকল এই প্রকারেই সমুদ্রপৃষ্ঠেও তরঙ্গের উৎপত্তি। জাহাজের মাষ্টল অথবা অন্য কোন উচ্চস্থান হইতে নিরীক্ষণ করিলে অনায়াসেই দেখিতে পাওয়া যায়, তরঙ্গগুলি পরস্পর পশ্চাত্তী সমান্তর রেখাতে সমুদ্রের পৃষ্ঠদেশ দিয়া অগ্রসর হইতেছে। তরঙ্গ উখিত হইবার সময় সমুদ্রজলের উপরিভাগ মাত্র আলোকিত হয়, অতিশয় প্রবল ঝটিকার সময়েও জলের উপরিভাগ হইতে ৬০ হাতের নিম্নে উক্ত আলোকনের চিহ্নও লক্ষিত হয় না। ধান্যাদি শস্যপূর্ণ ক্ষেত্রের উপর বেগে বায়ু প্রবাহিত হইলে গাছগুলির উপরিভাগমাত্র বায়ুর সহিত অগ্রসর হইয়া তরঙ্গের আকার ধারণ করে, কিন্তু উহার নিম্নভাগ অবিচলিত থাকে। সমুদ্রের উপর বায়ু প্রবাহিত হইলে এই প্রকারেই তরঙ্গের উৎপত্তি হয়, অর্থাৎ জলের উপরিভাগ কিয়দূর নিম্ন পর্য্যন্ত আলোকিত হইয়া থাকে, উহার নিম্নে আর বায়ুবেগ প্রবেশ করিতে পারে না, সুতরাং উহা শস্যক্ষেত্রের মূলদেশের ন্যায় অবিচলিত থাকে।

সমুদ্রের কোন অংশ বায়ুদ্বারা আলোকিত হইলে তরঙ্গের উৎপত্তি হয়, বায়ুপ্রবাহ নিবৃত্ত হইলে আবার উহা শান্তমূর্তি ধারণ করে। কিন্তু প্রবল তুফানের পর জল স্তির হইতে অনেক সময় লাগিয়া থাকে। ঐ সময়ের মধ্যে জলের আলোকন ক্রমশঃ চতুর্দিকে বহুদূরপর্য্যন্ত সঞ্চালিত হয়, এবং যেখানে আদৌ বায়ু প্রবাহিত হয় নাই তথায়ও তরঙ্গ উখিত হইতে থাকে। গঙ্গা বা অন্য নদীর মধ্যস্থল দিয়া স্টীমার চলিয়া যাইবার পরক্ষণেই আমরা দেখিতে পাই, যে বৃহৎ বৃহৎ তরঙ্গ আসিয়া নদীর কূলে আঘাত করিয়াছে, তরঙ্গগুলি যত স্থলের দিকে অগ্রসর হয়, ততই

হাদেব আকাব ও বেগমুদ্রি হইতে থাকে, এবং পরিশেষে ঐ কল তরঙ্গ অতিবেগে তটের উপর আঘাত করে, এবং তটের প্রতিঘাতে চূর্ণ হইয়া যায়। কলেব জাহাজ যেখান দিয়া গিয়াছে, সেখান হইতে বহুদূর পর্য্যন্ত জলের আন্দোলন সঞ্চারিত হয়, এবং অনেকগুলি পর্য্যন্ত আন্দোলিত থাকিয়া ক্রমশঃ সমগ্ৰ নদী যাবার শাস্ত্রভাব ধারণ করিয়া থাকে। নদীর উপর দিয়া জাহাজ যাইলে যেরূপ বাপার হয়, সমুদ্রের উপর দিয়া প্রবল বায়ু প্রবাহিত হইলেও অবিকল তাহাই ঘটিয়া থাকে, উভয়ের মধ্যে এই মাত্র প্রভেদ যে সমুদ্রের তরঙ্গগুলি নদীর অপেক্ষা অনেক বৃহৎ হইয়া থাকে। যেখানে সমুদ্রের জল অতিশয় গভীর তথাকার তরঙ্গ তাদৃশ ভয়ানক হবনা, তথায় প্রবল তবঙ্গের সময়েও জলবাশি উচ্চ ও নীচ হইয়া গড়াইতে গড়াইতে অগসর হইতে থাকে, ঝড়ের সময় জাহাজ ঐ গড়েনের উপর দিয়া চলিয়া যায়, সুতরাং একবার গড়েনের সহিত নীচে নামিয়া পড়ে এবং অন্য স্থান হইতে প্রায় অদৃশ্য হইয়া যায়, আবার গড়েনের সহিত উর্দ্ধে উঠে এবং পুনর্ব্বার দৃষ্টিপথে পতিত হয়। এইরূপ গড়েন তবঙ্গে কোন বিপদের আশঙ্কা নাই, ইহা নদীর উপর সর্ব্বদাই প্রত্যক্ষ হইয়া থাকে। কিন্তু ঐ সকল পেকাণ্ড গড়েন তেউ যতই উপকূল অথবা চড়ার দিকে অগসর হইতে থাকে, ততই প্রবল ও বৃহদাকার হইয়া বৃহদাকার জলীয় প্রাচীরের ন্যায় দৌড়িতে থাকে, এবং অবশেষে প্রবলবেগে তটের উপর আঘাত করিয়া তটকে চূর্ণীকৃত করে এবং তটের প্রতিঘাতে আপনারাও চূর্ণ হইয়া যায়। অগসর হইবার সময় এই সকল তরঙ্গের উপরিভাগ যেরূপ বেগে ধাবিত হয়, নিম্নভাগে তলের ঘর্ষণবশতঃ তাদৃশ বেগ থাকে না, সুতরাং উপরিভাগগুলি

তরঙ্গের অবয়ব ছাড়াইয়া অগ্রসর হয় এবং ঘোরতর শব্দ করিয়া ভাঙ্গিয়া যায়, ভাঙ্গিবার সময় বায়ুসংযোগে রাশি রাশি ফেন উদ্ভিত হইতে থাকে। ইহাকেই ঢেউ ভাঙ্গা কহে, ঢেউ ভাঙ্গিবার সময় উহার উপর জাহাজ প্রভৃতি পড়িলে একেবারে চূর্ণ হইয়া যায়। নদীর উপর ক্ষুদ্রাকারে এইরূপ ব্যাপার প্রায়ই ঘটিয়া থাকে, এবং কতকত দুর্ভাগ্য নৌকা আরোহিসময়েত নিমগ্ন হইয়া যায়। সুন্দরবন উদ্ভিদ্ধ্যা মাল্লাজ প্রভৃতি স্থানের উপকূল অতিশয় উচ্চ ও অনেক স্থলে প্রস্তরময়, সুতরাং এইরূপ তরঙ্গ তথায় প্রবলবেগে আঘাত করিয়া থাকে, এই জন্য মাল্লাজ প্রভৃতি উপকূল দিয়া জাহাজ যাতায়াত করা অসম্ভব। তথায় একপ্রকার তক্তা ও বেতের নিম্নিত নৌকা ভিন্ন আর কিছুই অগ্রসর হইতে পারে না। উল্লিখিত কারণে করমণ্ডল উপকূলের কুত্রাপি ভাল বন্দর দৃষ্ট হয় না।

বায়ুর বেগ অনুসারে তরঙ্গনকল ক্ষুদ্র বা বৃহৎ হইয়া থাকে। মন্দ মন্দ বায়ুসঞ্চারের সময় সমুদ্রপৃষ্ঠ অল্প অল্প আন্দোলিত হয়, এবং বায়ুর বেগবৃদ্ধি হইলে ক্রমশঃ জীবন উত্তীর্ণ তরঙ্গের উৎপত্তি হয়। যদি বায়ু জলপৃষ্ঠের সহিত সমান্তরভাবে প্রবাহিত হয়, তাহা হইলে জল অল্পপরিমাণে আন্দোলিত হয়, কিন্তু জলপৃষ্ঠ বায়ুপ্রবাহদ্বারা তির্য্যগ্ভাবে আঘাত হইলে জল প্রচণ্ডবেগে আন্দোলিত হইয়া প্রবল তরঙ্গ উত্থাপন করে। কৈলতঃ বায়ু-প্রবাহ ও সমুদ্রের জলসীমা এই উভয়ের মধ্যবর্তী কোণ যে পরিমাণে আঘাত হয়, তরঙ্গের উচ্চতাও সেই পরিমাণে অল্প বা অধিক হইয়া থাকে। উত্তমাশা অন্তরীপের সমীপে তরঙ্গ ঘোরপ উচ্চ হইয়া থাকে, পৃথিবীর অন্য কোন স্থানেই সেরূপ হয় না, তথায় উত্তর পশ্চিম বায়ু প্রবাহিত হইলে কখন কখন ৪০।৪৫ ফুট

উচ্চ তরঙ্গ উত্থিত হইয়া থাকে, এই কারণে পূর্বে এই অন্তরীপের নাম ঝটিকা অন্তরীপ ছিল। হরন্ অন্তরীপে ৩২ ফুট উচ্চ তরঙ্গ দেখা যায়। আটলান্টিক মহাসাগরের উত্তরাংশে তরঙ্গসমূহ ২০ হইতে ২৫ ফুট পর্য্যন্ত উন্নত হয়, এবং ইংলিস-চ্যামেল প্রভৃতি উপসাগরের তরঙ্গসমূহ ৮।১০ ফুটের অধিক উচ্চ হয় না। ভারত মহাসাগরের অন্যান্য অংশে ও বঙ্গসাগরেও প্রবল তরঙ্গ লক্ষিত হয়। আবার মেরুসন্নিহিত সাগরে সর্বদাই বরফরাশি ভাসিতে থাকে ঘনিয়া প্রায় কখনই প্রবল তরঙ্গ উত্থিত হয় না। বিস্ফে উপসাগরের উপর আটলান্টিক মহাসাগরের প্রবল তরঙ্গের আঘাতে ও প্রতিবাতে সর্বদাই ভয়ানক তুফান হয়।

তরঙ্গসমূহ অতিশয় প্রবল বেগে উপকূলস্থ তটে আঘাত করিয়া থাকে। ২০ ফুট উচ্চ তরঙ্গ প্রতি বর্গ ইঞ্চি পরিমিত স্থানের উপর প্রায় ২৮ মণ ভারের সহিত পতিত হয়। তরঙ্গের গতিবেগ ও নিত্যন্ত অল্প নহে, ১০০ ফুট প্রশস্ত তরঙ্গ ১০০ ফুট গভীর জলের উপর দিয়া প্রতি ঘণ্টায় ১৫ মাইল পথ অতিক্রম করে। এই পরিমাণ অপেক্ষা তরঙ্গের পরিমাণ ও জলের গভীরতা ১০ গুণ বাড়িলে উহার বেগ ঘণ্টায় ৪৮ মাইল পর্য্যন্ত হইয়া থাকে, উত্তর পরিমাণ ১০০ গুণ বাড়িলে তরঙ্গের গতি প্রতি ঘণ্টায় ১৫৪ মাইল পর্য্যন্ত হয়, ফলতঃ উহার গতি সচরাচর ঘণ্টায় ৮।১০ ক্রোশের অধিক নহে। কিন্তু প্রবল ঝটিকা প্রবাহিত হইলে বোধ হয়, উহার গতি আরও বাড়িয়া উঠিতে পারে। এইরূপ প্রবল তরঙ্গের আঘাতে স্থলভাগ ভগ্ন হইয়া যায়, এবং সমুদ্রের প্রসারবৃদ্ধি হইতে থাকে, আবার উহার সহিত যুক্তিকা পক্ষ প্রস্তর প্রভৃতি ভাসিয়া আসাতে ভূভাগের বৃদ্ধিও সম্পাদিত হয়।

সমুদ্রজলের স্রোত।—বায়ু ইত্যন্ততঃ সঞ্চালিত হই
 ক্ষেত্র উৎপত্তি হয় এবং বায়ুর সঞ্চালন নিবৃত্ত হইলে তৎ
 অগাধ জলে বিলীন হইয়া যায়। তরঙ্গের ন্যায় স্রোত
 দ্বারা উৎপন্ন হইয়া থাকে। বার্ষিক পশ্চিমে বণিত
 যে সূর্য্যের উত্তাপবশতঃ কোন স্থানের বায়ুশিথি উষ্ণ
 উঠিলে উহা ক্রমশঃ উষ্ণে উঠিতে থাকে, এবং উহা
 অধিকার করিবার জন্য চতুর্দিক হইতে অন্যান্য বায়ুশিথি
 অভিমুখে অগ্রসর হইয়া থাকে। এই প্রকারে বায়ু
 মৌসুম প্রভৃতির সংঘটন হয়। এক্ষণে বুঝিতে হইবে যে
 স্রোত যে অংশের উপর দিয়া উল্লিখিত বায়ুপ্রবাহ প্রবাহিত
 তথায় বায়ুর বেগবশতঃ সমুদ্রের জল ও বায়ুর সহিত
 গন্তব্য পথে প্রবাহিত হইয়া থাকে। এই প্রকারে স্রোত
 উৎপত্তি হয়। স্রোত তিন প্রকারঃ—নিত্য, অনিত্য ও সাময়িক
 জলের তাপমান ও গুরুত্বের পরিবর্তনবশতঃ নিত্য স্রোত
 হয়। সাময়িক স্রোতও উক্ত কারণেই উৎপন্ন হয় বটে,
 উহা বৎসরের মধ্যে নির্দিষ্ট সময়ে প্রবাহিত হইয়া থাকে
 ভারত মহাসাগরেই সাময়িক স্রোতের অধিকতর প্রাচুর্য
 দেখা যায়। অনিত্য স্রোত জোয়ারের গতির প্রকার,
 ভাগ ও সাগরতলের আকৃতি, এবং মেরু বরফস্তুপের
 প্রগতি কারণে উৎপন্ন হইয়া থাকে। এই সকল কারণ
 নিবৃত্তি অথবা পরিবর্তন হইলে আবার এই প্রকার স্রোত
 পরিবর্তন অথবা নিবৃত্তি হইতে দেখা যায়।

সমুদ্রের ভিন্ন ভিন্ন অংশে ভিন্ন ভিন্ন প্রকার স্রোত প্রবাহিত
 হইয়া থাকে। এই সকল স্রোত প্রায়ই ৫০০ ফুট জলের নীচে
 প্রবাহিত হয় না, সুতরাং ৫০০ ফুটের নীচের জল স্রোত

গতিদ্বারা চালিত হয় না । সমুদ্রের কোন্ অংশে কিরূপ স্রোত প্রবাহিত হয়, নিয়ে তৎসমুদয় বিশেষরূপে বর্ণিত হইতেছে । সমুদ্রের যে অংশে বাণিজ্যবায়ু প্রবাহিত হয়, তদ্ব্যতীত জলের উপরিভাগ উহার বেগে চঞ্চল হইয়া উঠে, এবং বাণিজ্য-বায়ুপ্রবাহের সহিত পৃথিবীর দক্ষিণ ও উত্তরার্দ্ধ উভয় দিক হইতেই বিষুবরেখার দিকে অগ্রসর হইতে থাকে, কিন্তু পৃথিবীর পূর্বাভিমুখে নিয়ত গতিবশতঃ বায়ুপ্রবাহেব ন্যায় জলপ্রবাহের ও গতিপথের পরিবর্তন হয়, অর্থাৎ উত্তর দিকের জলপ্রবাহ দিক দক্ষিণমুখে না আসিয়া উত্তরপূর্ব দিক হইতে দক্ষিণ পশ্চিম অভিমুখে ধাবিত হইতে থাকে, এবং দক্ষিণ দিকের প্রবাহ ও উক্ত কারণে দিক উত্তরমুখে না যাইয়া দক্ষিণপূর্ব হইতে উত্তরপশ্চিমাভিমুখে প্রবাহিত হয় । বিষুবরেখার নিকট উপস্থিত হইয়া এই দুই স্বতন্ত্র প্রবাহ পরস্পর মিলিত হইয়া যায়, এবং সঙ্গমস্থল হইতে একাকার বৃহৎ স্রোতারূপে পশ্চিমাভিমুখে অর্থাৎ পৃথিবীর গতির বিপরীতদিকে নিয়তই অগ্রসর হইতে থাকে । এই প্রকারে এই যুক্ত প্রবাহ ক্রমশঃ আটলান্টিক ও প্রশান্ত মহাসাগর অতিক্রমপূর্বক পৃথিবীর অপর পার্শ্বে উপনীত হয় । ইহাকেই বিষুবস্রোত কহে । আটলান্টিক মহাসাগরের উপর বিষুবস্রোতের গভীরতা প্রায় ৩০০ মাইল ও বেগ সমস্ত দিনে ১৮ মাইল মাত্র । যদি এই স্রমহৎ স্রোতের অভিমুখে কোন মহাদেশ দ্বীপ প্রভৃতি স্থলভাগ না থাকিত, অর্থাৎ যদি কোন প্রকারে উহার গতিপ্রতিরোধ না হইত, তাহা হইলে উহা অপ্রতিহতভাবে পৃথিবীর এক পার্শ্ব হইতে অপর পার্শ্বে উপনীত হইতে পারিত । কিন্তু উহার পথে ভূভাগের বাধা থাকাতে কার্য্যতঃ ওরূপ হইতে পায় না । এই জন্য

বিষুবস্রোত আটলান্টিক মহাসাগর অতিক্রমপূর্বক উত্তর দক্ষিণ আমেরিকার সমুদ্রস্থলে উপনীত হয়। এবং তথায় তা ভূভাগের প্রতিঘাতে উহা দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া যায়, : উভয়ের মধ্যে ক্ষুদ্রতর শ্রোতটী দক্ষিণবাহী হইয়া ব্রাজিল উপদ্বীপের নিয়দিয়া লাপ্লাটা নদীর মুখ পর্যন্ত উপস্থিত হয়। ইহাকে ব্রাজিলীয় স্রোত কহে। লাপ্লাটা হইতে ইহা আবার পূর্বাভিঃ দাবনান হইয়া আটলান্টিক অতিক্রমপূর্বক উত্তরাভিঃ আফ্রিকার পশ্চিম উপকূল দিয়া প্রবাহিত হইয়া পুনর পশ্চিমাভিমুখ মহাস্রোতের সহিত মিলিত হয়। আর বৃহৎ স্রোতটী দক্ষিণ আমেরিকার উত্তর উপকূল দিয়া ক্রমশঃ কারি সাগর ও নেক্সিকো উপসাগরে উপনীত হয়, এবং কোরি প্রণালী দিয়া প্রবলবেগে বহির্গত হইয়া ইউনাইটেড ষ্টেটে পার্শ্ব দিয়া উত্তরাভিমুখে প্রবাহিত হইতে থাকে। ইহাটী উপসাগরীয় স্রোত নামে প্রসিদ্ধ। ইউনাইটেড ষ্টেটেব দি পার্শ্বে একটী ক্ষুদ্রাকার শীতল প্রবাহ উত্তর মেসের দি হইতে প্রবাহিত হইয়া দক্ষিণমুখে আসিতে থাকে। এ শীতল প্রবাহের পার্শ্ব দিয়া উপসাগরীয় প্রবাহ উত্তরা ভ্রম দাবিত হয়। এই স্থানে উহার জল অতিশয় ঠিক, এন কি অনেক স্থলে উহার তাপমান ৮০ ডিগ্রী অধিক। অধিক হইবে। উহার বেগও ভয়ানক, এই স্থানে উপসাগরীয় প্রবাহ প্রতিদিন ৭০ হইতে ১২০ মাইল পর্যন্ত স্থান অতিক্রম করিয়া থাকে। উপসাগরীয় প্রবাহ এইরূপে কিছুদূর উত্তরাভিমুখে অগ্রসর হইয়া ক্রমশঃ প্রশস্ত ও অপেক্ষাকৃত শীতল হইতে থাকে, এবং পরিশেষে উত্তর পূর্বাভিমুখে প্রবাহিত হয়। এ মুখে প্রবাহিত হইবার সময় আবার ইহা দুইভাগে বিভক্ত হইয়া

যায় । এক ভাগ ক্রমাগত উত্তর পূর্বমুখে প্রবাহিত হইয়া
ব্রিটিশ দ্বীপ ও নরওয়ের উপকূলে উপস্থিত হয়, এবং অপর
ভাগ দক্ষিণাভিমুখে প্রবাহিত হইয়া আজোরপুঞ্জের নিকট
দিনা পুনর্বার বাণিজ্যবায়র পথে পতিত হয়, এবং আবার
পশ্চিমাভিমুখ প্রধান স্রোতের সহিত মিলিত হইয়া আটলান্টিক
অন্যকম করিয়া থাকে । উপসাগরীয় স্রোতের পার্শ্ব বহুদূর-
বিস্তৃত সাগরের কিবদংশে কোন প্রকার স্রোতই দৃষ্ট হয় না,
সুতরাং স্থিতি জল বলিয়া উহার উপর সামুদ্রিক ভূগুণাদি জন্মিয়া
থাকে । এই সাগরাংশকে সারগাসো সাগর কহে । প্রশান্ত
মহাসাগরের মধ্যে প্রায় কুত্ৰাপি বৃহদাকার দ্বীপ নাই, এই জন্য
বিশুবস্রোত তথায় অবোধে সঞ্চালিত হইয়া থাকে । আমেরি-
কিকার পশ্চিম উপকূল হইতে নির্গত হইয়া উহা পশ্চিমাভিমুখে
ক্রমশঃ অগ্রসর হইতে হইতে সমগ্র প্রশান্ত মহাসাগর অতিক্রম-
পূর্বক আসিয়াগণ্ডের পশ্চিম উপকূলে উপনীত হয়, এবং
মালয়দ্বীপশ্রেণীর প্রতিধাতে ছইভাগে বিভক্ত হইয়া যায় ।
এক ভাগ উষ্ণস্রোত নদীর ন্যায় বেগে অগ্রসর হইয়া আসিয়ার
সমস্ত পূর্ব উপকূল ধৌত করিতে থাকে । এই স্রোতটীকে
জাপানায় স্রোত কহে । আর অপর অংশটা দক্ষিণ পশ্চিমে
ধাবিত হইয়া ক্রমশঃ ভারতমহাসাগরে উপস্থিত হয় এবং তত্রত্য
পশ্চিমাভিমুখ বিশ্ববস্রোতের সহিত মিলিত হইয়া যায় ।

আবার বিশ্ববস্রোতের জল স্থানচ্যুত হইয়া পশ্চিমমুখে অগ্রসর
হইতে থাকিলে, ঐ স্থান অধিকার করিবার জন্য পৃথিবীর উত্তরাধ্ব
ও দক্ষিণাধ্ব উভয় ভাগ হইতেই বায়ুপ্রবাহ অনবরত অগ্রসর
হইতে থাকে । ইহা দ্বারা স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে সমুদ্র-সাগর-
রাহিই স্থির না থাকিয়া অল্পক্ষণ ইতস্ততঃ সঞ্চালিত হইতেছে ।

প্রশান্ত মহাসাগরের দক্ষিণাংশ প্রশান্ত বলিয়া দক্ষিণ মেরুদেশ হইতে একটি প্রকাণ্ড স্রোত উত্তরাভিমুখে প্রবাহিত হই। দক্ষিণ আমেরিকার পশ্চিম উপকূলে প্রবেশ করিতেছে প্রশান্ত মহাসাগরের উত্তরাংশ আংশগত অপ্রশান্ত বলিয়া দক্ষিণ মহাসাগরের জল উত্তরমুখে প্রবাহিত হইয়া বেরিং প্রণালী দি প্রবেশ করিতে পারে না, আর উত্তর মহাসাগরের জল ও প্রণালী দ্বারা দক্ষিণমুখে অগ্রসর হইতে পারে না । বি আটলান্টিক মহাসাগরের উত্তরাংশ বিলম্বিত প্রশান্ত বলিয়া উত্তর মহাসাগরের স্রোত অনায়াসে দক্ষিণাভিমুখে অগ্রসর হইতে পারে । এইরূপ একটি স্রোত গ্রীনল্যান্ডের পূর্বদিক দিয়া প্রবাহিত হয়, এবং আর একটি দক্ষিণাভিমুখে উপসাগরীয় স্রোতের পশ্চিম দিয়া প্রবাহিত হইয়া থাকে ।

পূর্বেই কথিত হইয়াছে যে বিষুববৃত্তের নিকটস্থ সাগর জল সূর্যের উত্তাপে অতিশয় উষ্ণ ও তরল হইয়া উষ্ণে উষ্ণ থাকে, এবং ইহাব স্থান অধিকার করিবার জন্য মেরুদেশ হইতে শীতল জলের স্রোত অনবরত বিষুবরেখার দিকে অগ্রসর হয় । ঐ স্রোত জলসীমা হইতে বহুদূর নিয়ে অবস্থিত । । প্রকারের অধঃস্থ স্রোত কোন প্রকারে প্রত্যক্ষ হইতে পারেন না । বিষুবরেখার নিকটস্থ সাগরের বহুদূর নিম্ন দেশের অতি শীতল জলদৃষ্টে অনুমান হয় যে মেরুদেশীয় জল স্রোতের তথায় উপস্থিত হইয়াছে, নতুবা অন্য কারণে তত্রত্য জল অত্যন্ত শীতল হইতে পারিত না ।

নিম্নে প্রধান প্রধান স্রোতগুলির সংক্ষিপ্ত বিবরণ প্রদত্ত হইতেছে ।

[১] দক্ষিণ মহাসাগরীয় স্রোত ক্রমশঃ উত্তর-পূর্বাভিমুখ

ধাবিত হইয়া দক্ষিণ আমেরিকার দক্ষিণ অংশে উপনীত হয়, তথায় তত্রত্য ভূভাগের প্রতিঘাতে উহা দক্ষিণ আমেরিকার পশ্চিম উপকূল বহিয়া মেরুদেশপর্য্যন্ত উপস্থিত হয়, এবং তথা হইতে প্রশান্ত মহাসাগরের বিষুবস্রোতের সহিত মিশিয়া যায়। এই মিলিত স্রোত ৩৫০০ মাইল প্রশস্ত কটিবদ্ধ অর্থাৎ সমগ্র গ্রীষ্মমণ্ডল অতিক্রমপূর্ব্বক অবশেষে আসিয়ার পূর্ব উপকূলে উপনীত হয়, এবং তথা হইতে দুই ভাগ হইয়া এক ভাগ উত্তরমুখে ধাবিত হয়, আর এক ভাগ অষ্ট্রেলিয়া নিউজিলণ্ড প্রভৃতি অতিক্রমপূর্ব্বক ভারত মহাসাগরে উপস্থিত হয়।

(২) ভারত মহাসাগরের বিষুবস্রোত ক্রমাগত পশ্চিমাভিমুখে ধাবিত হইয়া আফ্রিকার নিকট উপস্থিত হয়, এবং তথায় উদ্ভ্রমণ অন্তরীপের প্রতিঘাতে প্রতিনিবৃত্ত হইয়া উত্তর-পূর্বাভিমুখে অগ্রসর হইতে থাকে। ইহার গতি প্রতিদিন ৫০ মাইল। জাহাজসকল এই স্রোত ধরিয়া আফ্রিকার দক্ষিণ হইতে অষ্ট্রেলিয়া ও তথা হইতে ভারতবর্ষে উপনীত হয়।

[৩] আফ্রিকার দক্ষিণাংশের বিষুব স্রোত উত্তরাভিমুখে ধাবিত হইয়া সেন্টরোক অন্তরীপের ৩০০।৪০০ ক্রোশ অন্তরে প্রদান বিশ্বস্রোত হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়া এক ভাগ ব্রাজিলের দিকে ও অপর ভাগ গ্রায়ানা হইয়া কারিব ও মেসিকো উপসাগরে উপনীত হইতেছে।

(৪) প্রসিদ্ধ উপসাগরীয় স্রোত ফুরিডার খাড়ি হইতে নির্গত হইয়া নিউফাউণ্ডল্যান্ডপর্য্যন্ত উত্তরমুখে ধাবিত হয়। এই স্থান হইতে পূর্ব-উত্তরমুখে প্রবাহিত হইয়া ইহার এক ভাগ ইউরোপের পশ্চিমাংশে উপস্থিত হয়, আর অপর ভাগ দক্ষিণাভিমুখে ধাবিত হইয়া বিষুবস্রোতের সহিত মিলিত হয়। এই

একাও সামুদ্রিক নদী মেক্সিকো উপসাগর হইতে আজোর পর্য্যন্ত প্রায় ৩০০০ মাইল দীর্ঘ, ইহার বিস্তার ও অন্ন ন উহা গড়ে প্রায় ১২০ মাইল হইবে। ইহার বর্ণ গাঢ় নীল, জনা ইহাকে সমুদ্রের অপর অংশের জল হইতে সহজেই পৃথক্ দেখিতে পাওয়া যায়।

(৫) উত্তর মহাসাগরীয় স্রোত । দক্ষিণ মহাসাগরের উত্তর মহাসাগর হইতেও একটা প্রকাণ্ড স্রোত দক্ষিণাভি প্রবাহিত হইয়া থাকে। এই স্রোত আবার গ্রীষ্মলগ্ন দ্বীপ দক্ষিণ করিয়া ক্রমশঃ দক্ষিণাভিমুখে আসিয়া নিউফাউণ্ডল্যান্ড নিকট উপসাগরীয় স্রোতের সহিত মিলিত হয়, এবং দুই ভেদ বিভক্ত হইয়া এক ভাগ কারিবসাগরে প্রবেশ করে ও তদ্ব্যভাগ ইউনাইটেড ষ্টেটের উপকূল দিয়া প্রবাহিত হয়। স্রোতের সহিত মেরুদেশ হইতে বরফরাশি ভাসিয়া আসে বা লার্ভেডর প্রভৃতি স্থানে উৎকট শীত উপস্থিত হয়।

এই সকল স্রোতের দ্বারা আনাদের সমুদ্র উপকার সাধিত হইয়া থাকে। ইহাদের দ্বারা সমুদ্রজলের সমতা রক্ষা পায় অর্থাৎ সমুদ্রের কুত্রাপি অধিক ও কুত্রাপি অল্প জল থাকিতে পায় না। সমুদ্রের সকল স্থানের জলই যে সমভাবে লবণাক্ত এই স্রোত সকলই তাহার প্রধান কারণ। ইহাদের দ্বারা পৃথিবীর সর্বত্র সমশীতোষ্ণতা রক্ষা হইয়া থাকে, এবং সমুদ্রপথে যাতায়াতের বিলম্বও হ্রাস পায়।

ভারত মহাসাগরে মৌসুমী বায়ু প্রবাহিত হইয়া থাকে। শীতের ছয়মাস কাল উত্তর পূর্ব হইতে প্রবল বায়ু প্রবাহিত হইতে থাকে, এইজন্য এই ছয় মাস কাল তথায় উত্তর পূর্ব হইতে দক্ষিণ পশ্চিম দিকে প্রবল স্রোত বহিতে থাকে, আবার য

গ্রীষ্ম ও বর্ষাকালে ভারত মহাসাগরের উপর দিয়া উত্তরপূর্ব অভিমুখে বায়ু বহিতে থাকে তখন ঐ দিকে শ্রোত ও প্রবাহিত হয় ।

বেলা বা জোয়ার ভাটা ।—উপরে সমুদ্রজলের যে দুই প্রকার গতির বিষয় বর্ণিত হইল, তন্নিম্ন উহার আরও এক প্রকার গতি আছে । উল্লিখিত দুই প্রকার গতিই বায়ুদ্বারা উৎপন্ন হইয়া থাকে, ক্ষণিক বায়ুপ্রবাহদ্বারা তরঙ্গের, ও নির্দিষ্ট চিরস্থায়ী বায়ুপ্রবাহদ্বারা শ্রোতের উৎপত্তি হয় । কিন্তু নিম্নে যে প্রকার গতির বিষয় ব্যাখ্যাত হইবে তাহার সহিত বায়ুর কিছুমাত্র সম্পর্ক নাই । কলিকাতায় বাস করিলে অনায়াসেই দেখিতে পাওয়া যায় যে দিবারাত্রির মধ্যে কলিকাতার নিম্নস্থ নদীর জল দুইবার স্ফীত হইয়া উঠে । দিবসে এক বার ও রাত্রিতে একবার এই ব্যাপার ঘটয়া থাকে । জল প্রতিবার স্ফীত অবস্থায় প্রায় ৬ ঘণ্টা কাল অবস্থিত থাকে, আর ছয় ঘণ্টা কাল আবার নামিয়া পড়ে ও সেটরূপ অবস্থাতেই থাকে । অতএব ২৪ ঘণ্টার মধ্যে ১২ ঘণ্টাকাল জলের স্ফীত অবস্থা ও আর ১২ ঘণ্টা কাল উহার স্বাভাবিক অস্ফীত অবস্থা । আমরা আরও দেখিতে পাই যে এইরূপ জলস্ফীতি দিন রাত্রির মধ্যে নখন তখন উপস্থিত হয় না, উহা নির্দিষ্ট সময়েই হইয়া থাকে । দশমীর দিন প্রাতঃকালে ৬ টার সময় জল ফাঁপিয়া উঠে, পরদিন ৬ টা ৫৪ মিনিটে ঐরূপ হয়, আবার তার পর দিন ৭ টা ৪৮ মিনিটে ঐরূপ হইয়া থাকে । এইরূপে প্রতিদিন ৫৪ মিনিট করিয়া সময়ের অগ্রপশ্চাৎ হইয়া থাকে । আমরা আরও দেখিতে পাই, যে এই নৈসর্গিক ঘটনার সহিত বায়ুর কিছুমাত্র সম্পর্ক নাই, বায়ু থাকুক আর নাই থাকুক, প্রতিদিন নির্দিষ্ট সময়ে

উন্নিখিত জলসংস্কাভ অবশ্যই হইবে, উহা কোন প্রকা
নিবৃত্ত হইবার নহে। এইরূপ জলক্ষীতিকে জোয়ার কহে, এ
জলের স্বাভাবিক নিম্ন অবস্থা ও জোয়ারের পর ক্রম
জল কমিয়া যাওয়াকে ভাটা কহে। এক্ষণে প্রশ্ন হইতো
নদীর জল কি কারণে প্রতিদিন নির্ধারিত সময়ে ক্ষী
হইয়া উঠে, কি কারণেই বা ৫১৬ ঘণ্টা কাল ক্ষীত অবস্থ
থাকিয়া পুনর্বার নামিয়া পড়ে। এই প্রশ্নের উত্তর প্রদান ক
অতিশয় সহজ। কলিকাতা হইতে ১০।৬০ ক্রোশ দক্ষিণে গম
করিলেই সমুদ্রতীরে উপস্থিত হওয়া যায়। সমুদ্রতীরে দণ্ডায়না
হইয়া দুই চারি দিন পর্য্যবেক্ষণ করিলে আমরা দেখিতে পা
যে প্রতিদিন অর্থাৎ দিন রাত্রির মধ্যে দুইবার করিয়া সমুদ্রে
জল ক্ষীত হইয়া উঠে, এবং ৫১৬ ঘণ্টাকাল ঐরূপ অবস্থায় থাকিয়া
আবার নামিয়া পড়ে। আমরা আরও বুঝিতে পারি যে এই
প্রকার জলোচ্ছ্বাস বায়ুদ্বারা উৎপন্ন হয় না, কারণ আমরা
দেখিতে পাই যে দিবস কিছুমাত্র বায়ুর সঞ্চার থাকে না, সে
দিবস শু বেক্রপ জল ক্ষীত হইয়া উঠে, যে দিবস প্রবলবেগে
বায়ু বহিতে থাকে, এমন কি জল যে দিকে অগ্রসর হয় বায়ু
সাহার বিপরীত দিকে প্রবাহিত হইতে থাকে, সে দিবস শু
অবিকল সেইরূপে জল ক্ষীত হইয়া উঠে, কোন কারণেই উহার
নিবৃত্তি হয় না। সমুদ্রের কোন নির্দিষ্ট অংশেই যে উক্তরূপ
ঘটনা হইয়া থাকে এরূপ নহে, উহার যে অংশেই যাওয়া যাউক
না কেন সর্বত্রই প্রতিদিন নির্দিষ্ট সময়ে উক্তরূপ জলোচ্ছ্বাস
দৃষ্টিগোচর হয়। ইহাকেই সমুদ্রের বেলা অর্থাৎ জোয়ার ভাটা
কহে। এক্ষণে স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে সমুদ্রে জোয়ার হইলে
ঐ জোয়ারের জল নদীর মুখ দিয়া বেগে উহার অভ্যন্তরে প্রবেশ

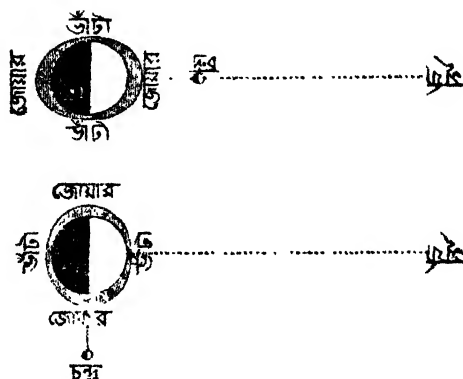
ধরিয়া থাকে, এবং এই জন্যই গঙ্গাপ্রভৃতি নদীতে প্রতিদিন নিষ্কিষ্টসময়ে জোয়ার ভাটা হইয়া থাকে । সমুদ্রে প্রতিদিন যথাসময়ে জোয়ার ও ভাটা হইয়া থাকে, ইহা আমরা দেখিতে পাই, কিন্তু কি কারণে এইরূপ অদ্ভুত ব্যাপার সংঘটিত হয় তাহা সহজে বুঝা যায় না । আমরা অবগত আছি যে সৌর-জগতের যাবতীয় পরমাণু পরস্পর আকর্ষণ করিয়া থাকে, পৃথিবীর আকর্ষণে আকৃষ্ট হইয়া বৃক্ষ ইহিতে ফল ভূতলে পতিত হয়, পৃথিবীর আকর্ষণে আকৃষ্ট হইয়াই আমরা উহার পৃষ্ঠে সংলগ্ন রহিয়াছি । পৃথিবী যেরূপ উহার পৃষ্ঠস্থ পদার্থসমূহকে আকর্ষণ করিতেছে, সেইরূপ সৌরজগতের প্রত্যেক গ্রহ উপগ্রহাদি অনেকে নিজ কেন্দ্রের দিকে নিয়তই আকর্ষণ করিতেছে, ইহা কেই মাধ্যাকর্ষণ কহে । মাধ্যাকর্ষণের বশবর্তী হইয়া সূর্য ও চন্দ্র পৃথিবীকে আকর্ষণ করিতেছে ও পৃথিবীদ্বারা নিজেও আকৃষ্ট হইতেছে । সূর্য সৌরজগতের কেন্দ্র এবং আকারেও বহুদূর গ্রহ উপগ্রহাদি অপেক্ষা বৃহৎ, এই জন্য অন্যান্য গ্রহ অপেক্ষা সূর্যের আকর্ষণ অতিশয় প্রবল । চন্দ্র একটি উপগ্রহ, ইহা পৃথিবীর চতুর্দিকে পরিভ্রমণ করিতেছে । চন্দ্র যদিও সূর্য বা পৃথিবী অপেক্ষা পরিমাণে অনেক ক্ষুদ্র, কিন্তু অন্যান্য যাবতীয় গ্রহ উপগ্রহ অপেক্ষা পৃথিবীর নিকটবর্তী বলিয়া পৃথিবীর প্রতি উহার আকর্ষণ ও প্রভূত । ফলতঃ চন্দ্র অতিশয় নিকটবর্তী বলিয়া উহার আকর্ষণ সূর্যের আকর্ষণ অপেক্ষাও অধিক । যদি চন্দ্রের আকর্ষণ ১০০ হয়, তাহা হইলে সূর্যের আকর্ষণ ৩৮ মাত্র হইবে । চন্দ্র ও সূর্যের আকর্ষণে পৃথিবীর স্থল ও জলভাগ উভয়ই সমান-রূপে আকৃষ্ট হয়, কিন্তু স্থলভাগ কঠিন ও দৃঢ় বলিয়া বিচলিত হয় না, সুতরাং উহার উপর চন্দ্রাদির আকর্ষণবশতঃ কোন

প্রকার পরিবর্তন সংঘটিত হয় না, কাজেই উক্ত আকর্ষণ আমরা অনুভব করিতেও পারি না, কিন্তু জলভাগ তরল বলিয়া উক্ত আকর্ষণকে প্রতিহত করিয়া স্থির থাকিতে পারে না, সুতরাং স্থানভেদে হইয়া উঠে ক্ষীত হইয়া উঠে। ইহাকেই সমুদ্রের জোয়ার বা বেলা কহে। পৃথিবীর যে পৃষ্ঠ চন্দ্র ও সূর্য্যের অভিমুখে অবস্থিত, তাহা সর্বাংশে অধিক নিকটবর্তী বলিয়া উহারই উপরিত্ত জলভাগ উর্দ্ধগতিবশতঃ ক্ষীত হইয়া উঠে, কিন্তু পৃথিবীর যে অংশ সূর্য্য ও চন্দ্রের বিপরীতদিকে অবস্থিত, উহা সূর্য্য ও চন্দ্র হইতে অতিশয় দূরবর্তী, সুতরাং তথায় উহাদের আকর্ষণ ও অত্যল্পমাত্র, কিন্তু কোন গোলাকার দ্রবপদার্থের এক ভাগ উর্দ্ধে আকৃষ্ট হইলে, অপর ভাগ শিথিল হইয়া নিম্নের দিকে ঝুলিয়া পড়ে। এই কারণপ্রযুক্ত যখন পৃথিবীর এক ভাগ চন্দ্র সূর্য্যের আকর্ষণে আকৃষ্ট হওয়াতে তত্রত্য সাগরপৃষ্ঠে জোয়ার উপস্থিত হয়, ঠিক সেই সময়েই অপরভাগস্থ সমুদ্রের জল শিথিল হইয়া নিম্নে ঝুলিয়া পড়ে, অর্থাৎ ক্ষীত হইয়া উঠে। সুতরাং পৃথিবীর যে ভাগ চন্দ্রের অভিমুখ ও যে ভাগ উহার বিপরীতদিকে অবস্থিত, উভয় স্থানেই এক সময়ে জোয়ার উপস্থিত হয়। আবার যে যে স্থানে জোয়ার উপস্থিত হয়, তাহাদের পার্শ্বস্থের জলভাগ সেই জোয়ারের স্থানে সরিয়া যাওয়াতে ঐ দুই পার্শ্ব ভাগ উপস্থিত হয়। এই প্রকারে পৃথিবীর সকল স্থানেই দিবারাত্রির মধ্যে দুইবার জোয়ার ও দুইবার ভাটা উপস্থিত হইয়া থাকে।

যদি পৃথিবী স্থির থাকিত ও সম্পূর্ণরূপে জলদ্বারা আবৃত হইত, তাহা হইলে সাগরের জল সমভাবে কেবল ক্ষীত হইয়া উঠিত। কিন্তু পৃথিবী স্থির নহে, ইহা নিরন্তর পশ্চিম হইতে পূর্বাভিমুখে

মণ্ডলাকার পথে পরিভ্রমণ করিতেছে, পৃথিবীর ন্যায় চন্দ্র ও স্থির নহে, ইহাও মণ্ডলাকার পথে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করিতেছে । চন্দ্র ২৭ দিন কয়েক ঘণ্টা সময়ে পৃথিবীকে একবার প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে, অতএব পৃথিবীর একবার সূর্য্যমণ্ডল প্রদক্ষিণ করিতে যত সময় লাগে, তন্মধ্যে চন্দ্র পৃথিবীকে ১০৫২ প্রদক্ষিণ কবে । পৃথিবী এক অহোরাত্রে একবার আপন অক্ষের দ্বারা চন্দ্রকে পরিভ্রমণ করিয়া থাকে । এই উভয়ের গতিবশতঃ জ্যোতিষের বোধ হয় চন্দ্র প্রায় ২৫ ঘণ্টা সময়ে অর্থাৎ ২৪ ঘণ্টা ৫৪ মিনিট একবার পৃথিবীমণ্ডলকে প্রদক্ষিণ করিতেছে । এই কারণে পৃথিবী সমুদ্রের জল ফাঁত হইয়া নিম্নতর থাকিতে পারে না, উহা ফাঁত হইবার পূর্বে একটা প্রকাণ্ড তরঙ্গের ন্যায় পৃথিবী হইতে পশ্চিমাভিমুখে গাধমান হয়, অর্থাৎ চন্দ্রের প্রতীয়মান পথেব অভুগমন করিয়া থাকে, এবং ২৪ ঘণ্টা ৫৪ মিনিট সময়ে একবার সমগ্র পৃথিবী প্রদক্ষিণ করিয়া আইসে । পৃথিবীর গতিবশতঃ চন্দ্রের প্রত্যেক স্থান ২৪ ঘণ্টা ৫৪ মিনিট ব্যবধানে এক এক বার চন্দ্র-মণ্ডলের অভিমুখীন হয়, আবার ক্রমশঃ চন্দ্রের বিপরীত দিকে পতিত হয় । যখন যেস্থান চন্দ্রের অভিমুখে অবস্থিত থাকে, তখন তথায় জোয়ার হয়, আবার যখন উহা পশ্চাদ্ভী হয় তখন ও পূর্বাভ কারণে তথায় জোয়ার উপস্থিত হইয়া থাকে । অতএব স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে যে অহোরাত্রেব মধ্যে পৃথিবীর সকল অংশেই দুইবার জোয়ার ও দুইবার ভাটা হইয়া থাকে । ২৪ ঘণ্টায় সমগ্র অহোরাত্র হইয়া থাকে, কিন্তু চন্দ্র ২৪ ঘণ্টা ৫৪ মিনিট সময়ে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করিতেছে বলিয়া প্রতীয়মান হয় । এই জন্য প্রতিদিন ৫৪ মিনিট ব্যবধানে জোয়ার হইয়া থাকে । অর্থাৎ যে দিন কোন নির্দিষ্ট স্থানে বেলা ৬ টার সময় জোয়ার

হয়, তথায় পরদিন ৬ টা ৫৪ মিনিটের পর জোয়ার হইয়া থাকে।
এই কারণেই আবার দিন ও রাত্রির জোয়ারের মধ্যে ৩২০।২৫
মিনিট সময়ের তারতম্য হইয়া থাকে।



জোয়ার ভাটা।

চন্দ্র ও সূর্য উভয়েই পৃথিবীকে আকর্ষণ করিয়া থাকে বটে, কিন্তু উভয়ের আকর্ষণবেগ সমান নহে, সূর্য অতিশয় বৃহদাকার হইলেও অত্যন্ত দূরে অবস্থিত বলিয়া উহার আকর্ষণ চন্দ্রের আকর্ষণ অপেক্ষা অনেক অল্প। জ্যোতির্বিৎ পণ্ডিতেরা পরীক্ষাদ্বারা নির্ণয় করিয়াছেন যে চন্দ্রের আকর্ষণ সূর্যের আকর্ষণ অপেক্ষা প্রায় তিন গুণ অধিক। যদি চন্দ্রের আকর্ষণ না থাকিত, তাহা হইলেও কেবল সূর্যের আকর্ষণেই জোয়ার উৎপন্ন হইতে পারিত, কিন্তু চন্দ্র ও সূর্য উভয়ের আকর্ষণে জোয়ারের তারতম্য হইয়া থাকে। অমাবস্যা ও পূর্ণিমা এই দুই দিবস চন্দ্র ও সূর্য সমসূত্রপাতে অবস্থিত হয়, সুতরাং ঐ দুই দিবস উভয়ের শক্তি সনবেত হইয়া পৃথিবীকে আকর্ষণ করিয়া থাকে। এই জন্য অমাবস্যা ও পূর্ণিমা এই দুই দিবস জোয়ারের বেগ

বাপেক্ষা প্রবল হইয়া থাকে। ইহাকেই কটাল কহে। টালেব পর ক্রমশঃ পৃথিবী ও চন্দ্র উভয়েই নিজ নিজ পথে অগ্র-
রত হইতে থাকে এবং এইরূপ অগ্রসর হইতে হইতে উক্ত ও কক্ষ
ভয় অষ্টমীর দিবসেই সূর্য্য ও চন্দ্র পৰস্পর সমকোণ করিয়া
দৃশ্য হয়, এবং প্রত্যেকে স্বতন্ত্রভাবে পৃথিবীকে আকর্ষণ
করিতে থাকে, ইহার ফলস্বরূপ ঐ দুই দিবস চন্দ্রের
কর্ষণশক্তি প্রায় তিন ভাগের এক ভাগ কমিয়া যায়, এবং
বাপেক্ষা জোয়ারের তেজ অল্প প্রবল হইয়া থাকে। ইহাকেই
জোয়ার কহে। পূর্ণিমা বা অমাবস্যা পর ক্রমশঃ জোয়ার-
র বেগ ক্রমে আরম্ভ হয়, আর অষ্টমীর পর পূর্ণিমা বা
অমাবস্যা পর্য্যন্ত ক্রমশঃ বাড়িতে থাকে। অর্থাৎ পূর্ণিমা ও
অমাবস্যার বৃদ্ধির চরম সীমা, আর অষ্টমীতে হ্রাসের চরম সীমা।
কিন্তু বৎসরের মধ্যে সকল সময়েই যে অমাবস্যা ও পূর্ণিমার
এ জোয়ারের সমানরূপে বৃদ্ধি হয় এরূপ নহে। পৃথিবী ও
চন্দ্র উভয়েরই ভ্রমণপথ সম্পূর্ণরূপে গোলাকার নহে, ডিম্বকে
বলবৎকি হেঁদ করিলে ছেদমুখের যেকোন আকার হয়,
দুই গ্রহ উপগ্রহেব ভ্রমণপথ ও অবিকল সেই আকারের,
ইজনা সূর্য্য ও চন্দ্র সকল সময়ে পৃথিবী হইতে সমান দূরে
অবস্থিত কবেনা, সময়ে সময়ে তাহাদিগেঃ দূরত্বের তারতম্য
হইয়া থাকে। যখন চন্দ্র পৃথিবীর অত্যন্ত নিকটবর্তী হয় সেই
ই সময়েই অমাবস্যা ও পূর্ণিমার দিন জোয়ারের অত্যন্ত
বৃদ্ধি হয়। ইহাকেই তেজ-কটাল কহে। আর যখন চন্দ্র
পৃথিবী হইতে অনেক দূরে অবস্থিত থাকে, তখন অমাবস্যা ও
পূর্ণিমাতেও জোয়ারের তাদৃশ তেজ হয় না। এইজন্য ইহাকে
কটাল কহে।

পূর্বেই কথিত হইয়াছে যে ভূমণ্ডলের দক্ষিণার্ধে স্থল অপেক্ষা জলের ভাগ অধিক, আর উত্তরার্ধে জল অপেক্ষা স্থলের ভাগ অধিক, এমন কি, তত্রত্য মহাসাগর কয়টাকে স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র মহাসাগর বলিলেও বিশেষ অত্যাঙ্কি হয় না। পৃথিবীর যে ভাগ চন্দ্রের অধিকতর নিকটস্থ, তথায় জোয়ার অতিশয় প্রবল হইয়া থাকে। গ্রীষ্মমণ্ডল পৃথিবীর অন্যান্য স্থান অপেক্ষা চন্দ্রের নিকটস্থ বলিয়া এই স্থানেই জোয়ারের সর্বাপেক্ষা অধিক প্রাচুর্য্য, আর গ্রীষ্মমণ্ডল হইতে উভয় দিকে যতই মেরুর অভিমুখে অগ্রসর হওয়া যায়, ততই চন্দ্রের আকর্ষণ ক্রমশঃ কমিতে থাকে, সুতরাং জোয়ারের তেজ ও ক্রমশঃ হ্রাস হইয়া যায়। যদি ভূমণ্ডল সম্পূর্ণরূপে জলময় হইত, তাহা হইলে জোয়ার একটী অবিচ্ছিন্ন প্রবাহরূপে পূর্ব হইতে পশ্চিমাভিমুখে পরিভ্রমণ করিতে করিতে সমগ্র পৃথিবী প্রদক্ষিণ করিত। কিন্তু পৃথিবীর উত্তরার্ধে স্থলের ভাগ অধিক ও উচ্চ আকারও ভিন্ন ভিন্ন বলিয়া জোয়ারের প্রবাহ নানাস্থানে নানা প্রকার বাধা পাইয়া থাকে, এবং ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন দিকের অভিমুখে ধাবিত হয়। দক্ষিণ মহাসাগরে এইরূপ বাধা প্রায় নাই বলিয়া তত্রত্য জল অধিকপরিমাণে উচ্ছৃঙ্খিত হইয়া উঠে, সুতরাং এই স্থানেই সর্বপ্রথম জোয়ারের আরম্ভ হয়। দক্ষিণ মহাসাগরে জোয়ার আরম্ভ হইয়া ক্রমশঃ ভারত মহাসাগর আটলান্টিক মহাসাগর ও প্রশান্ত মহাসাগরের দিকে ধাবিত হয়। ভারত ও আটলান্টিক মহাসাগরে জোয়ারের গতি উভয় মুখেই হইয়া থাকে।

অষ্ট্রেলিয়ার দক্ষিণে অবস্থিত ট্যাসমেনিয়া দ্বীপে রাত্রি ঠিক দুই প্রহরের সময় জোয়ার উপস্থিত হয়, এই জোয়ার ১২ ঘণ্টার

ধা সিংহল এবং প্রায় ১৩ ঘণ্টার উত্তমাংশ অস্বরীপে উপনীত । ইহা সিংহল হইতে উত্তরমুখে ধাবিত হইয়া বঙ্গ উপসাগরে উপস্থিত হয়, এবং মেঘনা হুগলী প্রভৃতি নদীর ভিত্তব প্রবেশ-
 দ্বারা তথায় জোয়ার উৎপন্ন করে । ট্যাসমেনিয়া হইতে ১ ঘণ্টার উত্তমাংশ উপস্থিত হইয়া আরও ১২ ঘণ্টার মধ্যে উকাউগুলওর নিকট পৌঁছে, তথা হইতে আবার ১২ ঘণ্টার মধ্যে স্কটলওর উত্তরে আবারডিন নগরের নিকট উপনীত হয়,
 থা হইতে আরও ১২ ঘণ্টার মধ্যে উহা টেমস্ নদীর মোহা-
 র উপস্থিত হয়, এবং প্রথম জোয়ার আরম্ভ হইবার পর দ্বিতীয় বসের প্রাতঃকালে লণ্ডন সেতুর নিকট পৌঁছিয়া থাকে । ইহা দ্বারা স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে যে একটী জোয়ারের সমস্ত বিধী পরিদ্রমণ করিতে যত সময় লাগে, তন্মধ্যে তিন চারিবার তিন জোয়ার উপস্থিত হয় ।

সমুদ্রের যে অংশ অতিশয় প্রশস্ত ও গভীর, ও যেখানে উপাদির তদৃশ বাধা নাই, তথায় জোয়ারের তরঙ্গ ভয়ানক বেগে ধাবমান হয় । দক্ষিণ মহাসাগরে ইহা প্রতি ঘণ্টায় প্রায় ১০০ মাইল পথ অতিক্রম করে, আটলান্টিক মহাসাগরে ইহা প্রতি ঘণ্টায় ৫০০ মাইলের ও অধিক পথ অতিক্রম করে, কিন্তু উত্তর মহাসাগরে জল অপেক্ষাকৃত অল্প ও ভূমির বাধা প্রচুর বলিয়া ইহা প্রতি ঘণ্টায় ৫০ মাইল অপেক্ষা অধিক যাইতে পারে না । আফ্রিকার দক্ষিণ হইতে ইউরোপের দক্ষিণপশ্চিম পর্য্যন্ত জোয়ার উপস্থিত হইতে সর্বশুদ্ধ ১৪১১৫ ঘণ্টা লাগিয়া থাকে, কিন্তু ইউরোপের দক্ষিণ পশ্চিমে জল অল্প ও সর্বত্রই ভূমির বাধা বলিয়া জোয়ারের বেগ অনেক কমিয়া যায় . আরলওর দক্ষিণ পশ্চিম উপকূলে উপস্থিত হইয়া তথাকার প্রতিঘাতে উহা

ছই অংশে বিভক্ত হইয়া যায়, এক অংশ আয়রলণ্ড ও স্কটলণ্ডের পশ্চিম পার্শ্ব অতিক্রমপূর্বক উত্তর দিয়া দক্ষিণাভিমুখে স্কটলণ্ড ও ইংলণ্ডের পূর্বদিকে উপস্থিত হয়, এইরূপে সমগ্র ব্রিটিসদ্বীপ ১৯ ঘণ্টা সময়ের মধ্যে প্রদক্ষিণ করিয়া উভয় তরঙ্গ একত্রিত হইয়া টেমস্ নদীর মোহ না দিয়া উহার অভ্যন্তরে প্রবেশ করিয়া থাকে।

উপরে উল্লিখিত হইয়াছে যে গভীর ও প্রশস্ত সাগরাংশে জোয়ারের প্রবাহ ভয়ানক বেগে প্রবাহিত হইয়া থাকে। এমন কি কোথাও কোথাও প্রতি ঘণ্টায় ১০০০ মাইল পর্যন্ত উহার গতি হইয়া থাকে। কিন্তু সমুদ্রের উপরিভাগে জোয়ার এত অধিক বেগে প্রবাহিত হইলেও, তৎকালে উহার উপর ভাসমান জাহাজ অথবা জলীয় পক্ষী প্রভৃতি সেই বেগে অগ্রসর হয় না, বিনষ্টও হয় না, ইহার কারণ কি? এইরূপ ঘটনার কারণ অসুসন্ধান করাশ্চক্তি নহে। অন্যান্য যাবতীয় তরঙ্গের ন্যায় জোয়ারের তরঙ্গ প্রবাহিত হইবার সময়েও সমুদ্রের উপরিভাগমাত্র আন্দোলিত হয়, নিম্নভাগ অবিচলিত থাকে। ধান্যক্ষেত্রের উপর দিয়া বায়ু প্রবাহিত হইলে বেরূপ ধানগাছের অগ্রভাগমাত্র বায়ুর বেগে নত হইয়া কিঞ্চিৎ অগ্রসর হয়, নিম্নভাগ অবিচলিত থাকে, সেইরূপ জোয়ারের সময়েও সমুদ্রের জল কেবল হেলিয়া পড়ে এইমাত্র, সমুদ্র জলের গতি হয় না। সমগ্ৰ জলরাশি জোয়ারের সময় যদি উল্লিখিত বেগের সহিত অগ্রসর হইত, তাহা হইলে জাহাজ প্রভৃতি কখনই ওরূপ বেগ সহ্য করিতে পারিত না। স্তবরাং প্রতীতি হইতেছে যে যেখানে জোয়ার অতি ভয়ানক বেগে অগ্রসর হয়, তথায় সমুদ্রপৃষ্ঠ দিয়া কেবল বেগটীমাত্র সঞ্চারিত হইয়া থাকে, এবং জাহাজাদি উহার

বহিত একবার উর্দ্ধে উঠিতে থাকে আবার নামিয়া পড়ে, বিশেষ অগ্নয়ব হয় না। কিন্তু সমুদ্রের যে অংশে জল অগভীর ও সেখানে পার্শ্বস্থ স্থলভাগ ও নিম্নে নিম্ন চড়, প্রভৃতির বাধা আছে, তথায় ঐ সকল বাধার ফলস্বরূপ জোয়ারতরঙ্গের বেগেব হ্রাস হইয়া থাকে, কিন্তু উহা উল্লুপকার বাধাব আধিক্য বা ন্যূনতা অনুসারে অধিক বা অল্প উন্নত হইয়া প্রকৃতপ্রস্তাবে অগ্নয়ব হইতে থাকে। এইজন্য সঙ্কীর্ণ ও অগভীর সাগরাংশে জোয়ারের সময় জাহাজাদির বিলক্ষণ বিপদ হইবার সম্ভাবনা।

সমুদ্রের প্রশান্ত ও গভীর অংশে কতাল জোয়ারের সময়ও কল ১৬ হইতে দ্বাদশ উচ্চ হইয়া উঠে না, কেবল কেন্দ্রবিন্দু ৫ দণ্টীকাল জল ক্ষীণ হইয়া উঠে, আবার ৬ দণ্টীকাল নামিয়া পড়ে, আবার উঠে, আবার নামিয়া পড়ে। প্রশান্ত মহাসাগর অতিশয় গভীর ও প্রশান্ত বলিয়া তত্রতা জল জোয়ারের সময় গড়ে এক ফুট অপেক্ষা উর্দ্ধে উঠে না, কিন্তু আটলান্টিক মহাসাগরে সেণ্টেহেলেনা দ্বীপের নিকট উহা তিন ফুট উচ্চ হইয়া থাকে। কিন্তু সমুদ্রের যে অংশ অপেক্ষাকৃত সঙ্কীর্ণ ও বাহার জলের নিম্ন চড়া আছে, তথায় জোয়ারের তরঙ্গ অনেক দূর উর্দ্ধে উঠিয়া থাকে।

প্রশান্ত মহাসাগরে জোয়ারতরঙ্গের উন্নতি গড়ে ১১২ ফুট হইয়া থাকে। দক্ষিণ মহাসাগরে ৫১৬ ফুট। আটলান্টিক ও ভারত মহাসাগরে গড়ে ৮১০ ফুট হইয়া থাকে। কিন্তু যে সকল সাগরশাখার মুখ প্রশান্ত, অথচ অভ্যন্তরভাগ অপেক্ষাকৃত সঙ্কীর্ণ, তথায় জোয়ারের তরঙ্গ প্রশান্ত মুখ দিয়া প্রবেশপূর্ব্বক সঙ্কীর্ণ অভ্যন্তর ভাগে যথেষ্ট স্থান পায় না বলিয়া অতিশয় উচ্চ হইয়া উঠে। এইজন্য বঙ্গসাগর, কণ্ডী উপসাগর, ত্রিইল চ্যানেল,

সলওয়ে ফর্থ প্রভৃতি স্থানে উহা কখন কখন ৩০। ৪০ হইতে ৭০। ৮০। ১০০ ফুট পর্য্যন্ত উন্নত হইয়া উঠে।

ভাটার সময় নদীর জল নির্গত হইয়া মোহানা দিয়া সমুদ্রে পতিত হয়। এইরূপে ভাটার জল সমুদ্রের অভিমুখে আসিবার সময় কখন কখন সমুদ্রে জোয়ার হয়, এবং ঐ তরঙ্গ নদীর মোহানা দিয়া উহার অভ্যন্তরে প্রবেশ করে। এইরূপ হইলে উভয় প্রবাহ পরস্পর অভিমুখীন ও প্রতিহত হইয়া জলময় প্রাচীরের ন্যায় উচ্চ হইয়া উঠে, এবং সেই জলরাশি সহজেই নদীমধ্যে প্রবেশপূর্ব্বক উহার একপার্শ্ব দিয়া প্রচণ্ড বেগে ধাবমান হয়। ইহাকেই বাণ কহিয়া থাকে। এত বাণের তরঙ্গ ১০ ফুট হইতে ৩০ ফুট পর্য্যন্ত উচ্চ হইয়া থাকে, এবং ইহা দ্বারা জীবন্ত নৌকা প্রভৃতির ভয়ানক অমঙ্গল হইবার বিলক্ষণ সম্ভাবনা। ইউরোপের পশ্চিমাংশে এল্‌ব, রুয়েসর, সীন, ও গ্যাবোন এই কয়টা নদীতে বাণ হয়, সীন নদীর মোহানায় বাণের বেগ প্রতি সেকেন্ডে প্রায় ১২ হইতে ২০ ফুট পর্য্যন্ত হইয়া থাকে, ও উহা ৬ হইতে ১০ ফুট পর্য্যন্ত উচ্চ হইয়া যায়। আমাদেব দেশে কেবল ভগলী ও মেঘনা নদীতেই বাণ হইয়া থাকে, উহা কখন কখন ৬ হইতে ৭। ৮ ফুট পর্য্যন্ত উচ্চ হইয়া থাকে। ইংলণ্ডে সেবরন নদীতে বাণ হয়, আর দক্ষিণ আমেরিকায় আমেজন নদীতেও বাণ হইয়া থাকে। এতদ্ভিন্ন পৃথিবীর অন্যান্য নদীতে বাণের প্রভাব দৃষ্ট হয় না। অগভীর জলে ও চড়ার উপর বাণের অতিশয় উপদ্রব হইয়া থাকে, কিন্তু গভীর জলে উহার প্রভাব ততদূর অল্পভূত হয় না, ভগলী ও মেঘনা নদীর যে যে অংশ অপেক্ষাকৃত অগভীর, তথায় বাণের দৌরাণ্যে অনেক সময়ে অনেক নৌকা মারা পড়িয়া থাকে। এইজন্য বাণ আসিলেই

মাঝিরা নিজ নিজ নৌফা গভীর জলে লইয়া যাইবার জন্য চেষ্টা করিয়া থাকে ।

বাল্টিক সাগর, ভূমধ্য সাগর প্রভৃতি যে সকল উপসাগরের মূখ্য অপ্রশস্ত ও জোয়ারপ্রবাহের অভিমুখে অবস্থিত নহে, তথায় জোয়ার প্রায়ই অনুভূত হয় না, এবং তাহা একই বসন্ত মহাসাগরের সতীত তুলনায় অতিশয় অল্পায়তন বলি। বসন্ত বসন্ত স্বতন্ত্র জোয়ারেরও প্রভুত্ব নাই । এই কারণে উক্তসাগর বন্দিত ও জোয়ারের কোন লক্ষণই অনুভূত হয় ন।

ভলভাগের বিশেষ বিশেষ অক্ষার অনুসারে কোন কোন স্থানে কোন কোন স্থানে জোয়ারের নিম্নম সঙ্ক্ষেপে বিপরীত হইয়া যায়, কোথাও দিন ব্যক্তির মধ্যে ৩৪ বার জোয়ার দৃষ্ট হয়, আবার কোথাও বা একবারও জোয়ার হয় না । দক্ষিণসাগরে কোন কোন দ্বীপের নিকট বেলা দুই প্রহর ও রাত্রি দুই প্রহর বৈব সময় জোয়ার হইয়া থাকে ।

অন্যান্য অবস্থার নায় জোয়ারের তরঙ্গেও দেশাদির উপকূল ভগ্ন হইয়া যায়, এবং ঐ সকল উপকরণ স্থানান্তরে নীত হইয়া নতুন নতুন দ্বীপাদির সৃজপাত করিয়া থাকে ।



চতুর্থ অধ্যায় ।

স্থল ।

প্রথম পরিচ্ছেদ ।

স্থলভাগের সাধারণ বিবরণ—মহাদেশ ও দ্বীপ ।

বায়ু ও জল পৃথিবীপৃষ্ঠের আবরণস্বরূপ । এই জন্য ঐ দুইটো বিষয় নিঃশেষ করিয়া সংপ্রতি স্থলভাগের বিষয় হইতেছে । সমগ্র পৃথিবীতে যত স্থল আছে তাহার পরিমাণ ৫২ কোটি বর্গ মাইল হইবে । ভূপৃষ্ঠে জলের ভাগ স্থল অর্থাৎ প্রায় তিন গুণ অধিক । বিজ্ঞানবিৎ পণ্ডিতেরা সিদ্ধান্ত করিয়াছেন যে সৃষ্টির আদিম অবস্থায় সমুদয় ভূমণ্ডল এক মাত্র ভাঙ্গা আচ্ছাদিত ছিল, কালক্রমে ভূগর্ভের আভ্যন্তরিক শক্তি ও জলনিমগ্ন স্থলভাগ সাগরপৃষ্ঠ ভেদপূর্বক উল্টে উথিত মহাদেশ দ্বীপ উপদ্বীপাদিরূপে পরিণত হইয়াছে । অতি ও কালে সমগ্র পৃথিবী যে জলময় ছিল, কিঞ্চিৎ অনুসন্ধান করিয়া আমরা তাহার প্রমাণ পাইতে পারি । পৃথিবীর যে কোণ খনন করিলে মৃত্তিকা প্রস্তরাদির নিম্নভাগে জলজন্তুর দেহাদেহিতে পাওয়া যায়, হিমালয় ও আল্পস্ পর্বতের গর্ভস্থ শব্দের উপরেও জলজন্তুসমূহের কঙ্কালপ্রভৃতি দৃষ্ট হইয়া পরীক্ষা দ্বারা নির্ণীত হইয়াছে যে ঐ সমস্ত সামুদ্রিক দেহাবশেষ, অন্য কোন প্রকার জীবের নহে । পৃথিবী স্থানেই এইরূপ ঘটনা নিরন্তর প্রত্যক্ষ হইতেছে । অতএ

প্রতীতমান হইতেছে, যে পৃথিবীর সকল অংশেই যখন এইরূপ সামুদ্রিক জীবজন্তুর মৃত্যবশেষ পাওয়া যায়, তখন অবশ্যই কোন না কোন কালে সমগ্র পৃথিবীই সমুদ্রে নিমগ্ন ছিল, পরে ভূগর্ভের স্বাভাবিক শক্তির প্রভাব ও অন্যান্য কারণে উহার কিয়দংশ স্থায়ী ভেদপূর্বক উন্মিত হইয়া দেশ মহাদেশাদিরূপে সমুদ্রের আবাসভূমিরূপ হইয়াছে, আর যে অংশ উল্কে উৎক্ষিপ্ত হয় নাই, তাহার উপর মহাসাগরাদি জলভাগ অদ্যাপি প্রবাহিত হইতেছে।

সম্মুখে ভূমণ্ডলের মানচিত্র অথবা কাণ্টাডিনিখিত গোলক সংস্থাপিত করিয়া পর্যবেক্ষণ করিলে জল ও স্থলের বিবরণ সন্মুখোপলব্ধি হইতে পারে। প্রথমতঃ আমরা দুইটী সুবিশাল ভূমিখণ্ড দেখিতে পাই, ভূমিখণ্ডদ্বয়ের চতুর্দিকেই অপার-সাগর আমাদের নয়নগোচর হয়, আবার সাগরের মধ্যভাগেও ক্ষুদ্র ও বৃহৎ নানাবিধ ভূমিখণ্ড আমাদের দৃষ্টিকে আকর্ষণ করে। এই দুইটী বিশাল ভূমিখণ্ডের বিষয় উল্লিখিত হইল, উহাদের একটীর নাম প্রাচীন ও অপরটীর নাম নূতন মহাদ্বীপ। আর যে সকল অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র ভূখণ্ড সাগরের উপরিভাগে মস্তক উত্তোলন করিয়া রহিয়াছে উহাদিগের নাম দ্বীপ। আটলান্টিক মহাসাগরের পূর্বদিকে যে সুবিশাল ভূভাগ রহিয়াছে তাহাকে প্রাচীন মহাদ্বীপ ও উহার পশ্চিমদিকে যে ভূভাগ রহিয়াছে তাহাকে নূতন মহাদ্বীপ কহে। প্রাচীন মহাদ্বীপ আসিয়া, ইউরোপ ও আফ্রিকা এই তিন অংশে বিভক্ত, ইহাদের প্রত্যেকটীকে এক একটা মহাদেশ কহে। আফ্রিকা ও ইউরোপ একই মহাদেশ, কেবল উভয়ের মধ্যে কিয়দংশে একটী পর্বতের ব্যবধান আছে, আর কিয়দংশ সাগরশাখা দ্বারা বিচ্ছিন্ন হইয়াছে।

এই উভয় ভূভাগই বিষুববৃত্তের উত্তরে অবস্থিত ও পূর্বপশ্চিমে দীর্ঘ। আফ্রিকাখণ্ডের দুই ভাগ বিষুববৃত্তের উত্তরে, ও এক ভাগ উহার দক্ষিণে অবস্থিত, এবং উত্তর-দক্ষিণে দীর্ঘ। আসিয়াখণ্ডের পূর্ব-দক্ষিণে একটা প্রকাণ্ড দ্বীপ ও তৎসন্নিহিত ক্ষুদ্র ও বৃহৎ দ্বীপপুঞ্জ প্রাচীন ও নূতন মহাদ্বীপ এই উভয়ের মধ্যে বিস্তৃত রহিয়াছে। এইগুলি পূর্বকালে বোধ হয় একই ভূমি-খণ্ড ছিল, কালক্রমে কোন নৈসর্গিক কারণে বিচ্ছিন্ন হইয়া গিয়াছে, অতএব এক্ষণে অষ্ট্রেলিয়া ও তৎসন্নিহিত দ্বীপাদিকে একটা স্বতন্ত্র মহাদেশ বলিয়া গণনা করা যাইতে পারে। নূতন-মহাদ্বীপের মধ্যে দুইটি মহাদেশ আছে। উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকা, এই দুইটি পানেমানামক বোজকদ্বারা পরস্পর সংযুক্ত। ইহারা উত্তর মেরু হইতে প্রায় দক্ষিণ মেরু পর্যন্ত বিস্তৃত। পরীক্ষা দ্বারা নিরূপিত হইয়াছে যে বিষুববৃত্তের উত্তরে সর্বশুদ্ধ ৯৫০০০০০ বর্গকোশ ও দক্ষিণে প্রায় ৩৩,৭৫০০০ বর্গকোশ ভূমি আছে। সুতরাং পৃথিবীর দক্ষিণার্দ্ধ অপেক্ষা উত্তরার্দ্ধে স্থল প্রায় তিন গুণ অধিক।

স্থলভাগের অধিকাংশ পৃথিবীর উত্তরার্দ্ধে অবস্থিত, পৃথিবীর ঐ অংশেই উহার বিস্তৃতিও সর্বাপেক্ষা অধিক। উত্তরার্দ্ধ অপেক্ষা দক্ষিণার্দ্ধে স্থলের পরিমাণ অনেক অল্প বটে, কিন্তু দক্ষিণার্দ্ধেও কয়েকটা প্রকাণ্ড ভূখণ্ড যেন উত্তরার্দ্ধের অঙ্গস্বরূপ লক্ষ্যমান রহিয়াছে। অতএব সমগ্র স্থলভাগকে উত্তর ও দক্ষিণ দুই দুই স্বতন্ত্র খণ্ডে বিভক্ত করা যাইতে পারে। প্রাচীন মহাদ্বীপের দক্ষিণার্ধে যথাক্রমে আফ্রিকার কিয়দংশ ও অষ্ট্রেলেশিয়া অর্থাৎ অষ্ট্রেলিয়া ও তৎসন্নিহিত দ্বীপশ্রেণী, আর নূতন মহাদ্বীপের দক্ষিণার্দ্ধে দক্ষিণ আমেরিকা। সমগ্র স্থলভাগের একটা বিশেষ লক্ষণ এই যে, উহা

দের উত্তরভাগ প্রশান্ত অভয় ও পরস্পরসম্বন্ধ, কিন্তু দক্ষিণ ভাগ ক্রমশঃ সঙ্কীর্ণ হইয়া অবশেষে প্রায় ত্রিকোণের ন্যায় আকারে সূচ্যগ্রবৎ হইয়া থাকে । পৃথিবীর মধ্যে যত উপদ্বীপ আছে সমুদয়গুলিই প্রায় উত্তর হইতে দক্ষিণ দিকে লম্বনান রতিদাছে, কেবল মধ্য আমেরিকার অন্তর্ভুক্তী যুক্তটান, ইউবো-
নোঃ প্রমুখত জটিল ও, আর দুই চারিটা উপদ্বীপ এই নিয়মের বশবর্তী নহে, ইহারা দক্ষিণ হইতে উত্তর দিকে উত্থিত হইয়াছে । যে সকল উপদ্বীপ দক্ষিণাভিমুখে অবস্থিত, তৎসমুদয় প্রায়ই উন্নত ও পাহাড়মব, আর অন্যান্য সমুদয়গুলিই প্রায় নিম্ন ও বালুকাময় হইয়া থাকে । প্রায় সমুদয় উপদ্বীপেই দক্ষিণপূর্বে একটা বা একটা দ্বীপ অথবা দ্বীপশ্রেণী দেখা যায় । ইহাতে বোধ হয় উহারা পূর্বকালে পরস্পর সংযুক্ত ছিল । দক্ষিণ আমেরিকার দক্ষিণে টেরা-ডেল-ফিউগো, আফ্রিকার দক্ষিণে মাডাগাস্কার, ক্রিয়ার দক্ষিণে কতকগুলি দ্বীপশ্রেণী, ইটালির দক্ষিণে সিসিলি, ভারতবর্ষের দক্ষিণে সিংহল ও অষ্ট্রেলিয়ার দক্ষিণে টাস-
মেনিয়া ।

আবার পূর্ব ও পশ্চিম এই দুই অর্ধের পরস্পর তুলনা করিলে প্রতীত হইবে যে পূর্বার্ধে পশ্চিমাৰ্ধ অপেক্ষা স্থল-
ভাগ ২২ গুণ অধিক । আবার উত্তর সমন্বলে স্থলভাগ যেরূপ সর্বাঙ্গসম্পন্ন অন্য কুত্রাপি সেরূপ নহে, আসিয়া ইউরোপ ও উত্তর আমেরিকার উৎকৃষ্ট অংশ উত্তর সমন্বলে অবস্থিত । এই ভূভাগেই মনুষ্যজাতি সভ্যতা প্রভৃতি বিষয়ে পৃথিবীর অন্যান্য অংশের অধিবাসীদিগের অপেক্ষা সমধিক উন্নতিসাধন করি-
য়াছে । সমুদয় স্থলভাগের প্রায় অর্দ্ধাংশই এই মণ্ডলের মধ্যে অবস্থিত । গ্রীষ্মমণ্ডলে যত স্থল আছে সমুদয় একত্র করিলে সমগ্র

স্থলভাগের এক তৃতীয়াংশও হইবে না। উত্তর হিমমণ্ড গ্রীষ্মলগ্ন প্রভৃতি কয়কটা দ্বীপ ও দেশ আছে কিন্তু দক্ষিণ হিমমণ্ডলে অদ্যাপি কোন বিশিষ্ট স্থলভাগ আবিষ্কৃত হয় নাই। বিক্টোরিয়া ল্যাগু প্রভৃতি যে দুই একটি দ্বীপ আবিষ্কৃত হইয়া তৎসমুদয় চিরকাল বরফে আবৃত থাকে বলিয়া উহাদিগা অতিক্রমপূর্বক অগ্রসর হওয়া যায় নাই।

দ্বীপ—যে কয়টা প্রধান প্রধান ভূমিখণ্ডের বিষয় উল্লিখিত হইল, তদ্ব্যতীত সর্বত্রই সমুদ্রপৃষ্ঠের উপর আরও বহুসংখ্য ভূখণ্ড দৃষ্ট হইয়া থাকে। ঐ সাগরবেষ্টিত ভূখণ্ডসমূহের সাধা নাম দ্বীপ। ভূগর্ভের যে শক্তিপ্রভাবে ইউরোপ আসিয়া প্রভৃতি মহাদেশসকল সাগরগর্ভ হইতে উদ্ধৃত হইয়াছে ক্ষুদ্র ও বৃহৎ দ্বীপগুলিও অবিকল সেই শক্তিবশতই সাগরের অগাধজলভেদপূর্বক উদ্ধৃত উথিত হইয়াছে, ফলতঃ কারণাংশে দ্বীপ ও মহাদেশসকলে মধ্যে কোন প্রকার বিশেষ বৈলক্ষণ্য নাই। সাগরের গর্ভ সর্ব সম্পূর্ণ সমতল নহে, স্থলভাগের ন্যায় উহারও কোন কোন অংশ গভীর, কোন কোন অংশে অভ্যুচ্চ পর্বত, আবার কোথাও বিস্তীর্ণ সমতলক্ষেত্র বিদ্যমান রহিয়াছে। ফলতঃ সাগরপৃষ্ঠস্থ দ্বীপসমূহ উহার অভ্যন্তরে নিম্ন পর্বতের শিখরস্বরূপ। যে পর্বত সাগরের তলভাগ হইতে যত উচ্চ, উহার শিখরস্থ দ্বীপগুলি তদনুসারে সাগরজলের সীমা হইতে অল্প বা অধিক উচ্চ হই থাকে। আবার সাগরলীন পর্বত সকলেরও আকৃতি নানাপ্রকার উহাদের মধ্যে কতকগুলি স্বতন্ত্র ও অসংশ্লিষ্ট আর কতকগুলি শ্রেণীবদ্ধরূপে প্রসারিত রহিয়াছে। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দ্বীপগুলির অধিকাংশ প্রান্তরময় এবং তৎসমুদয়ের অভ্যন্তরে প্রায়ই পর্বত নদী প্রভাবণ্য লক্ষিত হয় না। কিন্তু বৃহদাকার দ্বীপসকল প্রায় মহাদেশের সদৃশ

তথায় পর্বত, নদী, উৎস প্রভৃতি নানাবিধ নৈসর্গিক পদার্থ দৃষ্টগোচর হইয়া থাকে ।

দ্বীপসমূহের আকার প্রকারাদির বিষয় পর্যালোচনা করিলে উহাদিগকে সর্বশুদ্ধ তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করা যাইতে পারে । মহাদেশীয় দ্বীপ, সাগরীয় দ্বীপ, ও প্রবালকীটজ দ্বীপ ।

মহাদেশীয় দ্বীপসমূহের আকৃতি ও উপকরণ প্রভৃতি তৎসম্বন্ধিত মহাদেশের ন্যায়, সুতরাং স্পষ্টই অনুমান হয় যে অতি প্রাচীনকালে এই সকল দ্বীপ সম্বন্ধিত ভূভাগের সহিত সংলগ্ন ছিল, পরে কালক্রমে কোন নৈসর্গিক কারণনিবন্ধন উহা হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়াছে । আসিয়ার দক্ষিণপূর্বস্থ অষ্ট্রেলিয়া, ভারতবর্ষের দক্ষিণস্থ সিংহল, ইটালির দক্ষিণস্থ সিসিলি প্রভৃতি এই শ্রেণীর মধ্যে প্রধান ।

সাগরীয় দ্বীপসমূহের আকৃতি অপেক্ষাকৃত অনেক ক্ষুদ্র, উহাদিগের উপকরণ ও ভিন্নপ্রকার, এবং উহারা সচরাচর মহাদেশ হইতে অনেক দূরে অবস্থিত । ইহাদের মধ্যে প্রায় অধিকাংশই ভূ-গর্ভস্থ অগ্নির উৎপাতে উৎক্ষেপিত হইয়াছে, এবং অনেকগুলি আবার প্রবালকীটদ্বারা নিৰ্ম্মিত । আসেন্সন সেন্টহেলেনা প্রভৃতি দ্বীপ সাগরগর্ভস্থ অগ্নির উৎপাতে উৎপন্ন, আর মালদ্বীপ লাক্ষাদ্বীপ ৭৭ প্রশান্তমহাসাগরীয় বহুসংখ্যক দ্বীপ-শ্রেণী প্রবালকীটদ্বারা উৎপাদিত । ইহাদের নিৰ্ম্মাণপ্রণালীর বিষয় পর্যালোচনা করিলে বিশ্বাস্য হইতে হয় ! প্রবালকীট অতিশয় ক্ষুদ্র কীট, ইহাদিগের জ্ঞানবুদ্ধি নাই, কিন্তু ঈশ্বরের কি অপার মহিমা, ইহারা কোটি কোটি একত্র হইয়া বিদ্যাবুদ্ধিসম্পন্ন জীবের ন্যায় অক্ষুণ্ণ মনুষ্যাদির জন্য বাসস্থান নিৰ্ম্মাণ করিতেছে । সমুদ্রের যে সকল অংশের গভীরতা ১৫০ ফুট হইতে ১৮০

ফুট পর্যন্ত, প্রবালকীটসমূহ এইরূপ স্থানেই নিৰ্ম্মাণকার্য্য আরম্ভ করিয়া থাকে। নিম্নস্থ ভূমি হইতে ইহারা ক্রমশঃ উৰ্দ্ধে উঠিতে থাকে, এবং এইরূপে ক্রমশঃ জলসীমান্তেদ করিয়া উৰ্দ্ধে উঠিত হয়। নিৰ্ম্মাণ করিবার সময় তাহাদিগের শরীর হইতে ছল্লেক ন্যায় এক প্রকার গুল্লরস নির্গত হইতে থাকে, এই রস ক্রমশঃ কঠিন হইয়া তাহাদিগের গাত্রে আবরণস্বরূপ হয় তাহারা প্রাণত্যাগ করিলে তৎসমুদয় একত্র মিলিত হইয়া প্রস্তর বৎ দৃঢ় হইয়া উঠে, তৎপরে আবার অন্যান্য জীবিত কীট তাহার উপর অবস্থিত হইয়া উল্লিখিতপ্রকারে নিৰ্ম্মাণ করিতে থাকে, সুতরাং এই প্রকারে অসংখ্য প্রবালকীটের শরীর একত্র স্তূপাকার হইয়া প্রবালদ্বীপ প্রস্তুত হইয়া থাকে। এইরূপে উৰ্দ্ধে উঠিতে উঠিতে যখন সমগ্র দ্বীপ এত উচ্চ হইয়া উঠে যে ভাটার সময়ও তাহার উপর আর জল থাকে না, তদবধি আর কোন প্রবালকীট তাহার উপর আরোহণ করে না, এই স্থানেই তাহাদের কার্য্য শেষ হইয়া যায়, পরে জোয়ারের সময় শব্দ, শব্দুক, প্রবাল, বালুকাদি তাহার উপর নিক্ষিপ্ত হইতে থাকে, এই সমুদয় আবার তরঙ্গের বেগে ভগ্ন ও মিশ্রিত হইয়া স্তূপাকার হইয়া প্রস্তরের ন্যায় হয়, পরে সেই শিলাভূমি স্থল্য কিরণে গুল্ল ও বিদীর্ণ হইয়া খণ্ড খণ্ড হইয়া যায়। জোয়ারের সময় সেই সমুদয় খণ্ড ইত্যন্ততঃ চালিত ও বিপর্য্যস্ত হইতে থাকে, তাহার উপর মধ্য মধ্য যে সকল ছিদ্র থাকে, তৎসমুদয় নানাবিধ সামুদ্রিক জন্তু পূর্ণ হইয়া এবং তাহার উপর মৃত্তিকালিপ্ত হইয়া উৎকৃষ্ট উর্বরা ভূমি উৎপন্ন হয়। তখন মারিকো তাল প্রভৃতি বহুপ্রকার বৃক্ষের বীজ তরঙ্গের সহিত ভাসমান হইয়া তথায় আনীত অকুরিত ও বর্জিত হইতে থাকে, এবং

ক্রমে সমগ্র দ্বীপ নবীন বৃক্ষভূগলতাদিতে পরিপূর্ণ হইয়া উঠে । দ্বীপের এইরূপ অবস্থা হইলে ক্রমশঃ উহার উপর পক্ষী প্রভৃতি বাস করিতে আরম্ভ করে এবং পরিশেষে উহা মনুষ্য কর্তৃক অধিকৃত হইয়া থাকে । পরমেশ্বরের কি অনির্বচনীয় ক্ষমতা, ঐ সকল দ্বীপ উৎপন্ন হইবার পর তত্রত্য ভূমি খনন করিলে সুস্বাদু মধুর জল পাওয়া যায়, প্রবালের সহযোগে সমুদ্রজলের লবণ পৃথক্কৃত হইয়া যায়, এবং তথায় বিশুদ্ধ জলের অভাব থাকে না, স্ততরাং কালসহকারে মনুষ্য সেই কীটনিশ্চিত দ্বীপকে স্থলের আবাসভূমি করিয়া তুলে । প্রবালদ্বীপ নানা-বিধ আকারের হইয়া থাকে, কতকগুলি কেবল স্তূপাকার, কতক-গুলি অঙ্গুরীয়ার ন্যায়, স্ততরাং ইহাদের ভিতর ও বাহির উভয় দিকেই সমুদ্র, আবার কতকগুলি বা অঙ্গুরীয়ার মধ্যে স্তূপাকারে উৎপন্ন হইয়া থাকে । প্রশান্ত মহাসাগরের অধিকাংশ দ্বীপ এই প্রকারে উৎপন্ন, ভারত মহাসাগরে মালদ্বীপ লাক্ষাদ্বীপ প্রভৃতি কয়েকটি প্রবালদ্বীপ ।

প্রশান্ত মহাসাগরে দ্বীপের যে প্রকার প্রাচুর্য্য, সেরূপ আর কুত্রাপি দৃষ্ট হয় না । বিশেষ অনুধাবন করিলে অনায়াসেই হৃদয়ঙ্গম হইবে যে প্রশান্ত মহাসাগরের অভ্যন্তরে একটা মাত্র সুদীর্ঘ পর্ব্বতশ্রেণী দক্ষিণ আমেরিকা হইতে জাপান পর্য্যন্ত বিস্তৃত রহিয়াছে, এবং ইহারই শাখা প্রশাখা চতুর্দিকে বিস্তৃত হইয়া সমগ্র সাগরকে পর্ব্বতময় করিয়াছে । প্রশান্ত মহাসাগরের যাবতীয় দ্বীপ এই পর্ব্বতশ্রেণীর কোন না কোন শিখর ।

ভারত মহাসাগরেও এইরূপ জলময় পর্ব্বতের অপ্রতুল নাই । মাজগঙ্গর হইতে বোরবো দ্বীপ পর্য্যন্ত এইরূপ একটা দ্বীপ-

শ্রেণী উত্তরাভিমুখে বিষুবরেখাপর্যন্ত বিস্তৃত রহিয়াছে আর মলবার উপকূল হইতে একটা পর্বতশ্রেণী বিষুবরেখা দক্ষিণ পর্যন্ত বিস্তৃত রহিয়াছে, এই শ্রেণীর শিখরে মালদ্বীপ ও লাক্ষাদ্বীপ। ভারতমহাসাগরের দ্বীপশ্রেণী মধ্যে সিংহল মাডাগাস্কার মহাদেশীয় এবং বোরবো মরিসস প্রভৃতি সাগর দ্বীপ।

উত্তর মহাসাগরে মহাদেশীয় দ্বীপের মধ্যে গ্রীণলণ্ড সব প্রধান। এই প্রকাণ্ড দ্বীপ নিম্নতই তুষারাবৃত থাকে, ইহা কোন কোন অংশে তুষারের গভীরতা ১০০০ ফুট পর্যন্ত হই থাকে। এখানে সাগরীয় দ্বীপেরও অসম্ভাব নাই। এই জাতী দ্বীপসমূহের মধ্যে আইসলণ্ড দ্বীপ সর্বাপেক্ষা বৃহৎ। উত্তর মহাসাগরে স্পিটজ্‌বর্জন্ নামে আর একটা প্রসিদ্ধ দ্বীপ আছে ইহারও অধিকাংশ নিম্নতই তুষারে আবৃত। এই দ্বীপ ও লাপল্যা প্রভৃতি স্থানে ছয়মাস রাত্রি ও ছয়মাস দিন। রাত্রিকালে তথাকার অরৌরা বরিয়ালিস নামে এক প্রকার আলোক উদ্ভূত হইয়া থাকে, উহারই সাহায্যে তত্রত্য অধিবাসীরা কাজ কন্স করিতে সমর্থ হয়।

দক্ষিণ মহাসাগরের অধিকাংশই নিরন্তর বরফে আচ্ছন্ন ও ভয়ানক শীতল, এই জন্য তথায় অধিক দূর অগ্রসর হওয়া যায় না। এই কারণে ইহার অধিকাংশই অনাবিক্ত রহিয়াছে। অত্রত্য দ্বীপসমূহের মধ্যে নিউজিল্যান্ডের দক্ষিণে অবস্থিত বিক্টোরিয়া দ্বীপই সর্বাপেক্ষা দক্ষিণে অবস্থিত। এখানে শীতের প্রাচুর্য্যে প্রায় কোন প্রকার উদ্ভিদই জন্মিতে পারে না।

উপকূল।—পৃথিবীর সকল অংশের উপকূল একপ্রকার নহে। কোন কোন স্থানের উপকূল অধিক উচ্চ নহে, বহুদূর

িতে ক্রমনিম্ন হইয়া সাগরে প্রবেশ করিয়াছে, কোথাও বা নদতীর জলসীমা হইতে একবারে লম্বভাবে উত্থিত হইয়াছে । স্রাচর এই প্রকার উপকূলের অব্যবহিত নিয়ে প্রায়ই গভীর ন, সুতরাং এইরূপ উপকূলে জাহাজ প্রভৃতি অনায়াসেই ভূমির তি নিকটে উপস্থিত হইয়া নঙ্গর করিতে পারে । আর যে কল উপকূল ক্রমনিম্ন, তথায় অনেকদূর পর্য্যন্ত সাগরের জল গভীর ও ক্রমনিম্ন, সুতরাং এরূপ স্থলে জাহাজ প্রভৃতি কথ- ভূমির নিকট উপস্থিত হইতে পারে না । আবার ক্রমনিম্ন ণকূলগুলি প্রায় বালুকা পঙ্ক প্রভৃতি কোমল উপকরণে সং- 5. কিন্তু একবারে উচ্চ উপকূল নকল কঠিন যুতিক্তা ও স্তরাদি দ্বারা নিশ্চিত হইয়া থাকে ।

আমরা সর্বত্রই দেখিতে পাই যে ভূপৃষ্ঠ একটী অখণ্ড ভূমি নহে, ইহার কোন কোন অংশ গভীর, তথায় বৃষ্টির জল নাস্তান হইতে গড়াইয়া পড়াতে নদী হ্রদ প্রভৃতি উৎপন্ন হই- ছে, কোন কোন অংশ সমভূমি, তথায় বৃষ্টির জল পতিত হইয়া একে শস্যশালিনী করিতেছে, কোন অংশ বালুকাময় মরুভূমি, যায় কোন প্রকার জীব ও উদ্ভিদের বসতি নাই, কোন ণ অংশ অপেক্ষাকৃত উচ্চ, এই উচ্চতার আধিক্য বা অল্পতা সুসারে পাহাড় পর্বত প্রভৃতি সংঘটিত হইয়াছে, আবার ণাথাও বা উত্তুঙ্গ গিরিশৃঙ্গ মেঘমণ্ডল ভেদপূর্বক আকাশে থিত হইয়াছে এবং চিরনীহারে আচ্ছন্ন রহিয়াছে । ফলতঃ মগ্র পৃথিবী পরিভ্রমণ করিলে উহার আকারগত কতপ্রকার বচিহ্ন্য লক্ষিত হয়, তাহার সংখ্যা করা যায় না । কি কারণে । কিপ্রকারে ধরিয়া ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন আকার ধারণ রিয়াছে, তাহা সহজে নির্ণয় করা সুকঠিন । পর পর পরিচ্ছেদে

যথাক্রমে পর্বত নদী প্রভৃতির বিষয় সবিস্তরে বর্ণিত হইবে ।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ ।

ভূভাগের উৎপত্তি, উপকরণ, আকার ও গঠনপ্রণালী ।

ভূমণ্ডলের ভিন্ন ভিন্ন অংশের অশেষবিধ ভিন্ন আকার ও অবস্থার বিষয় পর্যালোচনা করিলে মনে মনে স্বতই এক প্রশ্ন উপস্থিত হইয়া থাকে যে এই অসীমবিশ্বরাজ্য কি প্রকারে উৎপন্ন হইল ? ইহা কিপ্রকার উপকরণে নিৰ্মিত হইয়াছে ? আমরা এক্ষণে ইহার ভিন্ন ভিন্ন অংশের যেরূপ অবস্থা দেখিতে পাই, উহা কি আবহমান কাল এইরূপেই রহিয়াছে ? সৃষ্টির সময়ে উহার যেখানে যে পর্বত, যেখানে যে নদী, যেখানে যে সমুদ্র অবস্থিত ছিল, তৎসমুদয় কি অদ্যাপি অবিকল সেই স্থানে, সেই আকারেই অবস্থিত রহিয়াছে, না কালবশতঃ উহাদের পরিবর্ত হইয়াছে ? যদি পরিবর্তই হইয়া থাকে, সৃষ্টির সময় পৃথিবী কিরূপ অবস্থা, কিরূপ আকার ছিল, কিরূপেই বা উহার পরিবর্ত হইয়া অধুনাতন আকার সংঘটিত হইয়াছে ? কিরূপে উহার পর্বত, নদী, সাগর, উপসাগর, হ্রদ, প্রস্রবণ, উৎস, প্রভৃতি উৎপন্ন হইয়া উহার আধুনিক অবস্থা সংঘটিত করিয়াছে ? আমরা ভূপৃষ্ঠে অধুনা যে সকল জীবজন্তু দেখিতে পাই, সেই সকল জাতীয় জীবজন্তু কি চিরকালই পৃথিবীতে বাস করিয়া আসিতেছে, না ক্রমশঃ একজাতীয় জন্তুর বিনাশ ও অপরজাতীয় জন্তুর উৎপত্তি হইয়াছে ? মনুষ্য সৃষ্টির সর্বপ্রধান জীব, এই জীব কি সৃষ্টির সময় হইতে আবহমান কাল পৃথিবীতে রাজত্ব

দ্রিতেছে, না সৃষ্টির সময় মনুষ্যের উৎপত্তি হয় নাই, উহার
ক্রমে কৰ্মভূমিতে অবতীর্ণ হইয়াছে? এই সকল প্রশ্ন
আমাদের হৃদয়ে অনেক সময় উপস্থিত হয় বটে, কিন্তু উহাদের
মাধান ও উত্তর প্রদান করা সহজ ব্যাপার নহে। আমরা
তিরহের উপর নির্ভর করিয়া অপেক্ষাকৃত প্রাচীন কালে
ঈশ্বরের কিরূপ অবগত সংস্থান ছিল, তথায় কি কিরূপ জীবের
সত্তি ছিল ইত্যাদি বিষয় কিয়ৎপরিমাণে জানিতে পারি বটে,
কিন্তু অতি প্রাচীনকালে পৃথিবীর কিরূপ আকার ছিল, পরে
ক্রমশঃ কি প্রকারে নানাবিধ পরিবর্ত হইয়া উহার আধুনিক
আকার সংঘটিত হইল, সর্বপ্রথম কিরূপ জীবের সৃষ্টি হয়, পরেই
। ক্রমশঃ কি কি প্রকার জীব উৎপন্ন হয়, এ সকল বিষয়
নিবার জন্য কোন ইতিবৃত্ত নাই, সুতরাং এই বিষয়েও সকল
থ্য নির্ণয় করিতে হইলে, আমাদেরকে পৃথিবীর আভ্যন্তরিক ও
হা অবস্থার বিষয় বিশেষরূপে অনুসন্ধান ও পর্যবেক্ষণ কবিত
য়, কিন্তু এরূপ অনুসন্ধানাদি দ্বারা আমরা প্রায়ই অভ্রান্ত
। দ্রাস্তে উপনীত হইতে পারি।

ভূতত্ত্বিৎ পণ্ডিতেরা নানাবিধ পরীক্ষা দ্বারা সপ্রমাণ করিয়া-
ন যে সৃষ্টির সময় পৃথিবী অগ্নিময় গলিত পদার্থ ছিল, ও উহার
হৃদিকে বাষ্পরাশি উড্ডীয়মান ছিল। কোন লৌহময় গোলক
গ্নিবৎ উত্তপ্ত হইবার পর উহাকে অগ্নিকুণ্ড হইতে উত্থাপিত
রিয়া রাখিলে ক্রমশঃ উহার উত্তাপ বহির্গত হইতে থাকে,
বং উহাও ক্রমশঃ শীতল হইয়া আইসে, উহার উপরিভাগ
ধমতঃ শীতল হয় কিন্তু অভ্যন্তরভাগ উষ্ণ থাকে, পরে,
ভ্যন্তরভাগ পর্য্যন্ত ক্রমশঃ শীতল হইয়া যায়। সৃষ্টির পর হইতে
ধুনাতন কাল পর্য্যন্ত পৃথিবীর অবস্থা ও অবিকল ঐরূপ হই-

তেছে। উত্তপ্ত অয়োগোলকের ন্যায় পৃথিবীর ও আভ্যন্তরিক উত্তাপ ক্রমশঃ বহির্গত হইতেছে, এই জন্য উহার উপরিভাগ প্রথমতঃ শীতল হইয়া জীবজন্তুর আবাসভূমিস্বরূপ হইয়াছে। কিন্তু অভ্যন্তরভাগ অদ্যাপি উষ্ণ রহিয়াছে, এমন কি বহুদূর নিম্নে অদ্যাপি গলিত পদার্থ ভিন্ন আর কিছুই নাই। অধুনা পৃথিবীর আভ্যন্তরিক উত্তাপ এত দূর কমিয়া গিয়াছে যে যদি অল্প সময়ের নিমিত্ত ও পৃথিবী সূর্যের উত্তাপ হইতে বঞ্চিত হয়, তাহা হইলে অবিলম্বেই উহার পৃষ্ঠদেশ সর্বত্রই বরফে আচ্ছাদিত হইয়া উঠে এবং সমুদয় জীবজন্তু উদ্ভিজ্জ প্রভৃতি একবারে বিনষ্ট হইয়া যায়। আবার কালক্রমে এরূপ হওয়াও অসম্ভব নহে যে পৃথিবীর অবশিষ্ট উত্তাপ টুকুও বিলুপ্ত হইবে ও উহা সম্পূর্ণরূপে শীতল হইয়া যাইবে। বিজ্ঞানবিৎ পাণ্ডিতেরা অনুমান করিয়া থাকেন যে সূর্য্য অদ্যাপি উল্লিখিত প্রকারে উত্তপ্ত ও গলিত পদার্থ রহিয়াছে।

পৃথিবীর আভ্যন্তরিক উত্তাপ চতুর্দিকে বিকীর্ণ হইয়া যাও য়াতে উহা ক্রমশঃ যতই শীতল হইয়াছে, ততই আবার উহা ব্রহ্ম বৃচিয়া গিয়া উহা ক্রমশঃ কঠিন হইয়া উহার অধুনাতন অবস্থা প্রাপ্ত হইয়াছে। সৃষ্টির আদিমকালে পৃথিবীর উত্তরূপ অবস্থা ছিল ইহা অনুধ্যান করিলে কি প্রকারে সমুদ্রের উদ্ভব হইয়াছে তাহাও এক প্রকার বুঝিতে পারা যাইবে। পূর্বে উল্লিখিত হইয়াছে যে পৃথিবী যৎকালে উত্তপ্ত ও গলিত অবস্থায় অবস্থিত ছিল, সেই সময় নানাবিধ পদার্থের বাষ্পরাশি উহার চতুর্দিকে উজ্জীর্ণমান ছিল, এক্ষণে বুঝিতে হইবে যে যতই পৃথিবীর উত্তাপ চতুর্দিকে বিস্তীর্ণ হওয়াতে উহা শীতল হইতে লাগিল ততই উহার উপরিস্থ বাষ্পরাশি ক্রমশঃ ঘনীভূত হইয়া

স্ব স্ব প্রকৃতিতে উপস্থিত হইতে লাগিল। অতএব স্পষ্টই বোধ হইতেছে যে ঐ সময় অন্যান্য পদার্থের ন্যায় পৃথিবীর উপরিস্থ জলীয় বাষ্পরাশিও ঘনীভূত হইয়া জলরূপে পরিণত হইয়াছিল। ফলতঃ তৎকালে উত্তাপের ক্রমিক হ্রাস হওয়াতে জলীয় পদার্থসমূহ পরস্পরসংঘাতে ঘনীভূত হইয়া জলরূপে ভূপৃষ্ঠের উপর পতিত হইতে থাকে, এবং মাধ্যাকর্ষণের প্রভাবে ঐ জলরাশি ভূপৃষ্ঠের উপর সংলগ্ন হওয়াতে সমগ্ৰ পৃথিবী অগাধ জলে প্রাবৃত হইয়া যায়। ঐ অগাধ জলরাশিই সমুদ্ররূপে পরিণত হয়, এবং ঐ অগাধ সমুদ্রে প্রথমতঃ মৎস্যাদি জলজন্তুর উদ্ভব হয়। পরে ক্রমশঃ ভূগর্ভেব উত্তাপ আরও কমিতে থাকিলে উহার কিয়দংশ কুঞ্চিত হইয়া যায়, 'ও কিয়দংশ স্ফীত হইয়া জলভেদপূর্বক উর্দ্ধে উথিত হয়। কোন গোলাকার ফল নীরস ও শুষ্ক হইতে থাকিলে উহার পৃষ্ঠদেশের কিয়দংশ স্ফীত হইয়া থাকে, ইহা আমরা স্বচক্ষে প্রত্যক্ষ করিয়া থাকি। পৃথিবীর দ্রবতাব অপগত হইয়া কঠিনসংযোগ হইবার সময় উহার আন্তরিক উত্তাপের নিয়ত ব্যয়বশতঃ অবিকল সেই ভাবে উহার পৃষ্ঠদেশের কিয়দংশ উন্নমিত হইয়া উঠে, কিয়দংশ উন্নমিত হইলেই আবার কাজে কাজেই কিয়দংশ কুঞ্চিত হইয়া নিম্ন হইয়া যায়। এই প্রকারে যে অংশ জলভেদপূর্বক উর্দ্ধে উথিত হইয়াছে তাহাই স্থল হইয়াছে, 'ও যে ভাগ কুঞ্চিত হইয়া নিম্ন হইয়াছে মাধ্যাকর্ষণশক্তির প্রভাবে (অর্থাৎ জল নিম্নগ বলিয়া) তথায় সমুদয় জল একত্র হওয়াতে উহাই ক্রমশঃ মহাসাগর সাগর উপসাগর প্রভৃতিরূপে সংঘটিত হইয়াছে। এইরূপে পৃথিবীর কিয়দংশ উন্নমিত হইয়া স্থলরূপে পরিণত হইল বটে, কিন্তু পার্শ্বস্থ জলরাশির প্রভাবে উহার নিম্নতই ক্রম

পাইতে লাগিল। আমরা সর্বদাই দেখিতে পাই জলদ্বারা ভূমির ক্ষয় হইয়া থাকে, অতএব স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে যে স্থলভাগের প্রথম উদ্ভবের পর হইতে উহা নিয়তই ক্ষয়প্রাপ্ত হইতেছে, এবং যদি পৃথিবীর কোন আন্তরিক শক্তির প্রভাবে ঐ নিয়ত ক্ষতির নিয়ত পূরণ না হইত, তাহা হইলে সৃষ্টির পর অল্প দিনের মধ্যেই আবার সমগ্র স্থলভাগ ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া সাগরগর্ভে বিলীন হইত। কিন্তু আমরা দেখিতেছি স্থলভাগের ক্ষয় হওয়াতে আমাদের বিশেষ ক্ষতি হইতেছে না, কারণ যেমন কোন স্থানে ক্ষয় হইতেছে, সেইরূপ আবার অপর কোন স্থানে নূতন ভূমির উদ্ভব হইতেছে। ইহার কারণ কি? কারণ এই:—প্রাকৃতিক নিয়মে পৃথিবীতে ক্ষয় ও উৎপত্তি একত্রই সংঘটিত হইয়া থাকে। একটা অপরটার নিয়ত সহচর, ফলতঃ প্রকৃতপ্রস্তাবে জগতের একটা পরমাণুর ও ক্ষয় অর্থাৎ বিনাশ নাই, আমরা বাহাকে ক্ষয় অথবা বিনাশ বলিয়া থাকি, উহার অর্থ রূপ বা অবস্থার পরিবর্ত্ত ভিন্ন আর কিছুই নহে। মৃত্যুর মৃত্যু হইলে আমরা কহিয়া থাকি যে মৃত্যুর পর শরীর পঞ্চভূতে মিশাইয়া যায়। ইহার তাৎপর্য্য এই যে মৃত্যুর পর দেহের উপ-করণসমূহ ক্রমশঃ বিলিষ্ট হইয়া মূল পদার্থের সহিত মিলিত হইয়া যায়। প্রকৃতির নিয়ম অনুসারে সমুদয় পদার্থই উৎপন্ন হইয়া পরে বিনষ্ট হইতেছে, অর্থাৎ রূপান্তরপরিগ্রহ করিতেছে। অতএব বুঝিতে হইবে যে শত সহস্র বৎসর পূর্বেও যে সকল পদার্থ বিদ্যমান ছিল, তাহাদের পরমাণুসমূহ কোন না কোন আকারে অদ্যাপি বিদ্যমান রহিয়াছে। আমরা ইতস্ততঃ যে সমস্ত পদার্থ দেখিতে পাই, তাহাদের শরীরে হয় ত রামচন্দ্র বা যুধিষ্ঠির, যীশু-খ্রীষ্ট বা মহম্মদ, কালিদাস বা সেজ্জপিয়র, ইহাদের শরীরের উপ-

করণ বিদ্যমান রহিয়াছে । অন্যান্য পদার্থের ন্যায় পৃথিবীপৃষ্ঠের ও নিয়ত এতরূপে আকারপন্থিবর্ত্ত হইতেছে ।

পৃথিবীর কিরূপ আন্তরিক শক্তির প্রভাবে সাগরপরোধিত-
গাবিত ভূভাগ উর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হইল, এক্ষণে তাহার বিষয় বিবে-
চনা করা যাইতেছে । পৃথিবীর অভ্যন্তর যে অতিশয় উষ্ণ তাহার
মানাপ্রকার প্রমাণ পাওয়া যায় । তন্মধ্যে উষ্ণ প্রস্রবণ ও আগ্নেয়
গিরির অগ্ন্যুৎপাত এই দুইটাই প্রধান । যদি পৃথিবীর তলভাগ
সাগরভাগের ন্যায় শীতল হইত, তাহা হইলে উৎস হইতে বিনি-
র্গত জল কখনই উষ্ণ হইতে পারিত না, ও পর্বতের গহ্বর হইতে
আগ্নেয় পদার্থের ও উৎক্ষেপ হইত না । এক্ষণে বুঝিতে হইবে যে
ভূগর্ভের এই আভ্যন্তরিক উত্তাপই উহার উৎক্ষেপের কারণ ।
পৃষ্ঠের পর যখন ভূভাগ অগাধ সাগরজলে বিলীন ছিল, তখন এই
আভ্যন্তরিক উত্তাপবশতই উহার কিসদংশ উৎক্ষিপ্ত হইয়া স্থল-
রূপে পরিণত হইয়াছে । পৃথিবীর আন্তরিক উত্তাপ ক্রমশই অল্প
হইতেছে, ইহা পূর্বেই উল্লিখিত হইয়াছে । এক্ষণে দেখা যাউক
কি প্রকারে আভ্যন্তরিক উত্তাপবশতঃ ভূভাগের উৎক্ষেপ সাধিত
হইতেছে । পৃথিবীর এই একটা গুণ আছে যে উহা উহার
নির্মাণক যাবতীয় পরমাণুকে কেন্দ্রের দিকে আকর্ষণ করিতেছে ।
এই আকর্ষণকে মাধ্যাকর্ষণ কহে । মাধ্যাকর্ষণই পদার্থসমূহের
গুরুত্ব অর্থাৎ ভার উৎপাদন করে, এই জন্যই উর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত
পদার্থ ভূপৃষ্ঠে পতিত হইয়া থাকে । যে পদার্থ যেক্রম বেগে নিম্নে
পতিত হয়, তাহার সেই নিম্নগ বেগ প্রতিরোধ করিবার জন্য
উর্দ্ধদিকে যতটুকু বেগ প্রদান করিতে হয়, তাহাকেই উহার
ভার কহা যায় । ভূপৃষ্ঠ হইতে যত নিম্নে যাওয়া যায়, ততই পৃথিবীর
মাধ্যাকর্ষণশক্তির প্রভাববৃদ্ধি হইতে থাকে । এই জন্য পৃথিবীর

পৃষ্ঠদেশে যে পদার্থের বত ভার, উহাকে ভূমিভেদপূর্বক অনেক দূর নিম্নে নামাইয়া দিলে উহার ভারের তদপেক্ষা অনেক বৃদ্ধি হইয়া থাকে। সমগ্র পৃথিবী একটা প্রকাণ্ড পদার্থ, সুতরাং উহার সর্বত্র মাধ্যাকর্ষণের যেরূপ প্রভাব, তাহার সমষ্টি করিলে অতি ভয়ানক ভার পৃথিবীকে উহার কেন্দ্রের দিকে অবনত করিতেছে এরূপ স্পষ্ট প্রতীয়মান হয়। পরীক্ষাদ্বারা নির্ণীত হইয়াছে যে যদি এই দুর্বল ভার প্রতিরোধ করিবার জন্য ভূগর্ভে কোন বিদ্রুদ্ধ শক্তির প্রাদুর্ভাব না থাকিত, তাহা হইলে অল্পকালের মধ্যেই সমগ্র পৃথিবী চূর্ণ হইয়া যাইত ও উহার আয়তনের অনেক হ্রাস হইত। পৃথিবীর আভ্যন্তরিক উত্তাপই এই অনিষ্টনিবারণের নিদান। পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ সমগ্র পৃথিবীকে রসাতলের দিকে লইয়া যাইবার চেষ্টা করিতেছে বটে, কিন্তু উহার আন্তরিক উত্তাপ ভূগর্ভকে নিয়ত প্রবলবেগে উৎক্ষিপ্ত করিয়া মাধ্যাকর্ষণের প্রভাব নিষ্ফল করিতেছে। আবার ইহাও বৃদ্ধিতে হইবে যে যদি মাধ্যাকর্ষণশক্তির প্রভাব না থাকিত, তাহা হইলে পৃথিবীর আভ্যন্তরিক উত্তাপবশতঃ সমগ্র পৃথিবী গলিয়া তরল হইয়া যাইত। পরস্পর উভয় শক্তি নিরন্তর পরস্পরের প্রতিরোধ করিতেছে বলিয়া পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশ মোটের উপর সমভাবেই অবস্থিত হইতেছে। যখন উল্লিখিত উভয় শক্তির মধ্যে একের প্রসরবৃদ্ধি হয়, তখনই ভূপৃষ্ঠে উহার কাণ্ড হইতে থাকে। যদি ভূগর্ভের এক স্থানের উত্তাপ কোন কারণে অল্প হইয়া যায়, তাহা হইলে অপর স্থানের উত্তাপ প্রবলবেগে ঐ উত্তাপবিরহিত স্থানের অভিমুখে ধাবিত হইয়া সমতা রক্ষা করে। যখন এইরূপ কাণ্ড উপস্থিত হয়, সেই সময় ভূগর্ভ উত্তাপের গতিবশতঃ কম্পিত হইতে থাকে, ও আমরা ভূমিকম্প অনুভব

হরি । কখন কখন ভূমিকম্পের প্রভাব এত দূর বৃদ্ধি হয়, যে উপ-
 রেস্থ ভূপৃষ্ঠ উহার বেগে ছিন্ন ভিন্ন হইয়া যায়, ও ঐ গহ্বরের মুখ
 দিয়া প্রবলবেগে আগ্নেয় পদার্থসমূহ নির্গত হইতে থাকে । ইহা-
 কেই অগ্ন্যুৎপাত কহে । অনবরত এইকপ কাণ্ড বটিতে থাকিলে
 কোন স্থানের ভূভাগ ক্রমশঃ উৎক্ষিপ্ত হওয়াতে উন্নত হইয়া
 উঠে, কিন্তু অনেক সময় ভূমিকম্পের বেগ আমরা একবারে অনুভব
 করিতে পারি না, উহা নিঃশব্দে সংঘটিত হইতে থাকে । কিন্তু
 এই নিঃশব্দ-সঞ্চার ভূমিকম্পদ্বারা অনেক স্থলে অধঃ ভূভাগ
 ক্রমশঃ অগ্নে অগ্নে উন্নত হইয়া থাকে, আমরা হঠাৎ উহা অনুভব
 করিতে পারি না । ফলতঃ পৃথিবীর আভ্যন্তরিক উত্তাপই যে ভূমির
 উপচরের একটা প্রধান কারণ, তাহাতে আর অণুমান সন্দেহ
 নাই । আগ্নেয়গিরি যে প্রকারে উৎপন্ন হইয়া থাকে, অন্যান্য
 যাবতীয় প্রকার পর্বতশ্রেণীও অবিকল সেই প্রকারেই উৎপন্ন
 হয় । মনে কর পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশ হইতে নিম্নে অনেক দূর
 পর্য্যন্ত মৃত্তিকা কঙ্কর বালুকা প্রভৃতির স্তর উপর্যুপরি
 সংস্থাপিত আছে, ঐ সকল স্তরের মধ্যে কতকগুলি বা কোমল
 আর কতকগুলি বা কঠিন । যে সকল স্তর কঠিন তাহাদের নাম
 প্রস্তর । স্তরাতঃ প্রস্তরসমূহ বালুকা পঙ্ক কঙ্কর প্রভৃতি নানাবিধ
 উপকরণে নির্মিত । এই সকল স্তরের নীচে কঠিনতর প্রস্তর
 অবস্থিত । কিন্তু এই সকল প্রস্তর স্তরে স্তরে উপর্যুপরি সংস্থা-
 পিত নহে, উহারা এক ও অভিন্ন জড়পদার্থের রাশিস্বরূপ ।
 এই কঠিনতর প্রস্তরের নিম্নে স্তূর্ণ রৌপ্যাদি ধাতব পদার্থ
 বিদ্যমান, তাহার ও নিম্নে বোধ হয় উক্ত পদার্থসমূহ প্রায় তরল-
 ভাবে অবস্থিত রহিয়াছে । এক্ষণে পৃথিবীর আভ্যন্তরিক উত্তাপ
 বশতঃ এই সকল পার্থিব উপকরণের কিরূপ পরিবর্তন হয় তাহার

বিষয় বিবেচনা কর। উত্তাপদ্বারা সকল পদার্থের আয়তনবৃদ্ধি হয়, এবং উত্তাপের অভাব হইলে আবার ঐ আয়তনের সম্বোধন হইয়া থাকে। অতএব স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে উত্তাপদ্বারা যেকোন অন্যান্য পদার্থের আয়তনবৃদ্ধি হয়, ভূগর্ভের আন্তরিক উত্তাপদ্বারা সমগ্র ভূমণ্ডলের আয়তন ও সেই-রূপে কিঞ্চিৎ পরিমাণে বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। আবার ইহাও উল্লিখিত হইয়াছে যে উত্তাপের অভাব হইলে আবার পদার্থসমূহের আয়তনের হ্রাস ও আপেক্ষিক গুরুত্বের বৃদ্ধি হইয়া থাকে। এই দুইটী বিষয় সমাক্রমে সন্মুখস্থ হইলে কিরূপে পরস্পরের উৎপত্তি হয় তাহা অনায়াসেই বুঝিতে পারা যাইবে। মনে কর কোন কারণে পৃথিবীর আভ্যন্তরিক উত্তাপের হ্রাস হইল। এরূপ হইলে পৃথিবীর যে অংশের আভ্যন্তরিক উত্তাপ পূর্বাপেক্ষা অল্প হইল, তাহার অব্যবহিত উপরি ভূভাগের আয়তন অবশ্যই পূর্বাপেক্ষা কমিয়া যাইবে। এইরূপ হইলেই যে ভূভাগ পূর্বে অধিক স্থান অধিকার করিয়াছিল, তাহাকে অগত্যা পূর্বোপেক্ষা অল্প স্থান অধিকার করিয়া সঙ্কুচিত হইতে হইবে। কাজে কাজেই এরূপ ঘটনা উপস্থিত হইলে ঘটনাস্থলের ভূভাগ সঙ্কুচিত হইয়া উহার ক্রিয়দংশ উচ্চ ও ক্রিয়দংশ নিম্ন হইয়া যাইবে। যেদপ বেগে উল্লিখিত কাণ্ডটী সংঘটিত হইয়া থাকে, তদনুসারে ভূমিখণ্ডের উন্নতি ও অধোগতি সাধিত হয়। এক্ষণে স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে এই প্রকারে কোন ভূভাগ অতিশয় উচ্চ হইলে উহাই পর্তুত রূপে পরিণত হইয়া থাকে।

উপরে যাহা উক্ত হইল তদ্বারা ভূমির উপচয়েরই কারণ ও প্রকার নির্ণীত হইতেছে। কিন্তু উপচয়ের ন্যায় নৃষ্টির প্রারম্ভ হইতেই নানা প্রকারে নিয়তই ভূমির অপচয়ও সাধিত হই-

তেছে । জলই এই অপচয়ের প্রধান কারণ । সমুদ্রের প্রবল তরঙ্গ সর্বদাই উপকূলের তীরে প্রবলবেগে আঘাত করিয়া থাকে । যে সকল উপকূল বালুকা অথবা কর্দমাক্ত তৎসমুদয় অল্প আঘাতেই চূর্ণ হইয়া যায়, এবং তথায় সন্নিবেশের ক্রমাগত প্রসঙ্গ হইতে থাকে । কিন্তু যে সকল উপকূল প্রস্তরময় তৎসমুদয় ও উন্নত সাগরের উত্তর তরঙ্গের আঘাতের হইতে আত্মরক্ষা করিতে পারে না । প্রস্তর যতই কেন কঠিন হউক না, সকল জলের আঘাত লাগিলে উহার অবশেষে সর্বত্রই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র উৎপন্ন হয় । নিরন্তর জলের আঘাতে ও বর্ষায় ই সকল ক্রমশঃ বাড়িতে থাকে, এবং ক্রমাগত এককণ হইতে থাকিলে অবিলম্বে ঐ প্রস্তরময় উপকূল ও ভগ্ন হইয়া ভলসাৎ হইয়া থাকে । এইকালে সমুদ্রের উপকূলে যে ভূমি কত পরিমাণ পতিবৎসর সমুদ্রের উদরসাৎ হইতেছে তাহার ইয়ত্তা করা যায় না । এই সকল ভূমির অংশ সাগরতরঙ্গের সহিত ভাসিতে ভাসিতে বহুদূর অগ্রসর হইয়া পরে সাগরের অন্তলম্পর্শ গর্ভে বিক্রম লাভ করে । কিন্তু সাগরজলের অত্যাচার সমুদ্রের উপকূলেই নিয়মিত, উপকূল হইতে অধিক দূরে সাগরের উপকূলে নামনাত্ৰ নাই, কিন্তু ভূভাগের সর্বত্রই নিরন্তর ভূমির ক্ষয় দৃশ্য হইতেছে । বৃষ্টির জল এই ক্ষয়ের একমাত্র কারণ । প্রত্যেক বৃষ্টির পর আমরা দেখিতে পাই, বৃষ্টির জল কর্দম বালুকা প্রভৃতির সহিত মিশ্রিত ও কলুষিত হইয়া গড়াইয়া যাইতেছে । সুতরাং স্পষ্টই দেখা যাইতেছে যে বৃষ্টির জলের সহিত ভূপৃষ্ঠের মৃত্তিকাাদি শিথিল হইয়া স্থানভ্রষ্ট হয় । বৃষ্টির জল গড়াইয়া ক্রমশঃ নিম্নাভিমুখে ধাবমান হয়, এবং নদী, বিল, খাল, হ্রদ প্রভৃতি জলাশয়ে পতিত হয় । উহার যে অংশ নদী প্রভৃতি

স্রোতের জলে পতিত হয়, তাহা নদীর স্রোতের সহিত সমুদ্রের অভিমুখে ধাবিত হয়। সুতরাং স্পষ্টই বোধ হইতেছে যে নদী স্রোতের সহিত ভাসিরা ভূমির কিয়দংশ অক্ষুণ্ণ সাগরে পতিত হইতেছে ও এই প্রকারে ভূমির ক্ষয় হইতেছে। আবার কেবল ইহাই নহে। বৃষ্টির যে ভাগ পর্বতের উপর পতিত হয়, উহা বৃষ্টির আকারেই হউক, আর বরফের আকারেই হউক, যেক্রমে পতিত হউক না কেন, শীঘ্র জমিয়া কঠিন হয়, এবং পর্বতে উচ্চ প্রদেশসকলকে আচ্ছাদিত করে। পৃথিবীর মধ্যে যাবতী পর্বত আছে, প্রায় সমুদ্রেরই শিখরদেশ এইরূপ চিরনীহা আচ্ছাদিত। গ্রীষ্মকালে সূর্য্যের উত্তাপে এই সকল বরফ গলিয়া উপত্যকা দিয়া প্রবাহিত হইয়া নিম্নভূমিতে উপস্থিত হইতে থাকে, এবং ক্রমশঃ প্রকাণ্ড স্রোত প্রবাহিত হইয়া নদী উৎপাদন করে। আবার কখন কখন প্রকাণ্ড বরফের স্তূপ গঠিত হয় হইয়া বা ক্রমশঃ গড়াইয়া নিম্নভূমিতে উপস্থিত হয়, এবং নদীর বেগবৃদ্ধি করিয়া থাকে। বরফের ঘর্ষণে অতি কঠিন প্রস্তর ও ক্রমশঃ ক্ষয়প্রাপ্ত হইতে থাকে। আবার বৃষ্টির জলে সহিত আঙ্গাবিক অম্ল নামে এক প্রকার পদার্থ নিম্নতই পর্বতের উপর পতিত হইয়া থাকে। উহা উপরিস্থ বায়ুরাশি হইয়া বৃষ্টির জলে সংক্রামিত হয়। ঐ অম্লের অসাধারণ গুণ এই যে উহা যাহার উপর পতিত হয়, সেই পদার্থই ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া থাকে। সুতরাং উহা দ্বারা পর্বতের অনেক স্থলে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র সংঘটিত হইয়া থাকে। ঐ সকল ছিদ্র দ্বারা বৃষ্টির জল পর্বতের অভ্যন্তরে প্রবিষ্ট হইয়া ক্রমশঃ শীতের আধিক্যবশত জমিয়া যায়। জমিয়া যাইলেই আবার উহাদের আয়তনবৃদ্ধি হয় ও উহারা পূর্বাগ্রে অধিক স্থান অধিকার করিবার জন্য

বলপ্রয়োগ করে। উপরিস্থ শিলাখণ্ডসকল উক্ত বলের প্রতি-
 রোধ করিতে না পারিয়া ফাটিয়া যায়। এইরূপ ফাটল উৎপন্ন
 হইলে উহার ভিতর পূর্বাপেক্ষা অধিকতর পরিমাণে জল
 প্রবেশ করে এবং উন্নিখিত প্রাঙ্গণা অধিক স্থান
 বাপিয়া সংঘটিত হইতে থাকে। ক্ষুদ্রতর প্রাঙ্গণে বহু
 প্রস্তরখণ্ডসকল ভগ্ন হইয়া নিম্নে পতিত হইতে থাকে,
 এবং ক্রমে ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া নদীর শোভা পতিত হয়, এবং চূর্ণীকৃত
 হইয়া বালুকার আকারে পরিণত হয়, ও শোভা ভাসিয়া
 সমুদ্রে নীত হইয়া থাকে। এক্ষণে স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে
 আমবা ভূপৃষ্ঠে বালুকা পক্ষ কক্ষ কক্ষ প্রভৃতি যাহা কিছু
 প্রত্যক্ষ করি, সমুদয়ই কোন না কোন সময়ে পর্বতের অবয়ব-
 স্বরূপ ছিল, নানা কারণে ক্ষয়িত হইয়া চতুর্দিকে বিকীর্ণ হইয়াছে।
 পর্বতের পাদদেশে নদীর বেগের দ্বারা পানীরা আঘাত হইয়া নাও
 হয় বটে, কিন্তু সমুদয়ই প্রকৃতপ্রস্তাবে সাগরপানী পৌঁছিতে
 পারে না, নদীবেগের যেমন হ্রাস হইতে থাকে তেমনই কিছু
 কিছু অংশ নদীর তলে অথবা পার্শ্বে পতিত হইয়া নিশ্চল হইয়া
 যায়। এই জন্য নদীর মধ্যে প্রায়ই চর উৎপন্ন হইতে দেখা যায়,
 এবং নদীর উভয় কূল উহার পার্শ্বদেশ অপেক্ষা কিছু পরিমাণে
 উচ্চ হইয়া উঠে। বেগের হ্রাস হইলে নদীর তলে যুক্তিকা
 প্রভৃতি জমিতে আরম্ভ হয়, এবং উহার ক্রমশই উপচয় হইতে
 থাকে, এইরূপে উপচয় হইতে হইতে ক্রমশঃ উহা জলভেদ
 কবীয়া উর্দ্ধে উথিত হয় এবং চররূপে পরিণত হইতে থাকে।
 আবার নদীর মোহান। অর্থাৎ সাগরসঙ্গমস্থলে সমুদ্র-
 তরঙ্গের প্রবলতাবশতঃ নদীর বেগ অতিশয় অল্প হইয়া
 যায় অথবা একবারে বিলুপ্ত হইয়া থাকে। এইজন্য নদীর

মুখে প্রায়ই চড়া পড়িয়া থাকে, ঐ সকল চড়া ক্রমশঃ বাড়িতে বাড়িতে কালসহকারে বৃহৎ বৃহৎ দেশ উৎপন্ন করিয়া থাকে বঙ্গদেশের সর্বত্রই ভূগর্ভের অবস্থা পর্যবেক্ষণ করিলে স্পষ্ট বৃত্তিতে পারা যায় যে উহা বহুকাল পূর্বে সাগরের জলে বিলী ছিল। কালক্রমে গঙ্গার স্রোতোদ্বারা আনীত মৃত্তিকাদি দ্বারা উৎপন্ন হইয়াছে। এক্ষণে স্পষ্টই দেখা যাইতেছে যে ভূমি ক্ষতি ও বৃদ্ধি উভয়ই যুগপৎ সংঘটিত হইতেছে। যেমন একদিনে নদীর বেগ সৃষ্টির জল বরফস্বরূপ প্রভৃতি দ্বারা নিয়তই পর্বতাদি ক্ষয় সাধিত হইতেছে, তেমনই অপরদিকে পৃথিবীর আন্তরিক শক্তিপ্রভাবে সমুদ্রগর্ভস্থ ভূভাগ উৎক্ষিপ্ত হইয়া নূতন ভূমি সৃষ্টি করিতেছে। পর্বতের যে সকল অংশ নদীবেগে সঞ্চালিত হইয়া সমুদ্রের গর্ভে বিশ্রানলাভ করে উহাই আবার কালক্রমে ভূভাগ হইয়া উঠে।

উপরে যাহা কথিত হইল তদ্বারা প্রতিপন্ন হইতেছে যে সৃষ্টির পর পৃথিবীর স্ফেরিক আকার ছিল, এক্ষণে আর অধিক স্ফেরিক নাই। অবিরত নূতন নূতন ক্ষয় ও উৎপত্তি দ্বারা নিয়তই উহার আকারপরিবর্তন হইতেছে। আবার এই সকল পরিবর্তন নূতন আরম্ভ হইয়াছে তাহাও নাই, সৃষ্টির অব্যবহিত পরে ভূভাগের ক্ষয় হইতে আরম্ভ হইয়া আবহমান কাল এইরূপে ক্ষয় ও উৎপত্তি যুগপৎ চলিয়া আসিতেছে। অতএব বোধ হয় সৃষ্টির পর পৃথিবীর আন্তরিক উত্তাপের ক্রমিক হ্রাসবশতঃ যে সকল প্রধান ভূভাগ উৎপন্ন হইয়াছিল, নিয়ত ক্ষয়বশতঃ কোন্ কালে তৎসমুদয় রসাতলে বিলীন হইয়াছে তাহার স্থিরনিশ্চয় নাই তবে এই মাত্র নিশ্চিত বলিতে পারা যায়, যে অধুনা প্রধান প্রধান ভূভাগগুলি প্রাচীন কালের প্রধান প্রধান ভূভাগ

গের অবস্থিতিস্থানেই উৎপন্ন হইয়াছে, কারণ পূর্বেই কথিত হইয়াছে যে যেমন ভূভাগের ক্ষয় হইতেছে, সেইরূপ উহার সহিত নিয়ত উৎক্ষেপ ও বৃদ্ধিও সাধিত হইতেছে । সুতরাং অধুনাতন প্রধান ভূভাগগুলি যে পূর্বের প্রধান ভূভাগগুলির উৎপত্তি সংঘটিত হইয়াছে, ইহারই বিলক্ষণ সম্ভাবনা । যে সকল প্রকাণ্ড ভূখণ্ড অদ্য ভূভাগেব মেরুদণ্ডস্বরূপ অবস্থিত বহিয়াছে, নিম্নত ক্ষয়ের বিষয় বিবেচনা করিলে অবশ্যই বুঝিতে পারা যাইবে। যে ঐ সকল উদ্ভূঙ্গ পর্বতশৃঙ্গ ও কালক্রমে মহাসাগরের মধ্যে লীন হইবে এবং সাগরতরঙ্গে পরিচালিত হইয়া নূতন নূতন ভূমির উৎপত্তিবিষয়ে সহায়তা করিবে । আমরা যে হিমালয় ও আল্প পর্বতের এত গর্ব করিয়া থাকি, কখন না কখন এমন সময় উপস্থিত হইবে, যখন ইহারা নানশেষ হইয়া প্রাচীন ইতিবৃত্তের বিষয়ীভূত হইয়া যাইবে । এইরূপ ব্যাপারের বিষয় বিবেচনা করিলে বোধ হয় যে হিমালয় প্রভৃতি যে সকল পর্বত অতিশয় উন্নত, উহারা উহাদের অপেক্ষা অলোচ্চ পর্বত অপেক্ষা আধুনিক, আর যে সকল পর্বতের উচ্চতা অপেক্ষাকৃত অল্প, উহারা বোধ হয় অপেক্ষাকৃত অধিক উন্নত পর্বত অপেক্ষা অধিক প্রাচীন, নিয়ত ক্ষয় হওয়াতে কালক্রমে ক্ষয়াকার হইয়া গিয়াছে । এই জন্য কেহ কেহ অনুমান করিয়া থাকেন যে বিক্র্যপর্বত হিমালয় অপেক্ষা অধিক দিনের পদার্থ ।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ ।

পৃথিবীর উপকরণ—আন্তরিক শক্তি ।

পৃথিবীতে সামান্যতঃ জল ও স্থল এই দুইটি প্রধান পদার্থ

দৃষ্টিগোচর হয়। পৃথিবীর স্থলভাগ কি কি উপদরণে নির্মিত এবং ঐ সকল উপকরণ কিপ্রকারে মিলিত ও উপর্য্যাদোভাবে সংস্থাপিত হইয়া পৃথিবীকে নির্মাণ করিয়াছে এই সকল বিষয় স্পষ্টরূপে অবগত হইলে পর্ব্বতাদির স্বরূপ ও উৎপত্তিপ্রকার বিশেষরূপে বুঝিতে পারা যাইবে। এখানে স্থল বলিতে কেবল সমুদ্র হইতে পৃথগ্ভাবে অবস্থিত আমাদের আবাসভূমিমা বুঝিলে চলিবে না। সমুদ্রের অধোভাগে যে স্থল আছে, স্থলশ্রেণী তাহাও বুঝিতে হইবে। অর্থাৎ স্থলভাগের কিয়দংশ জলী আবরণে আবৃত থাকাতে সন্দ্র, আর কিয়দংশ অনাবৃত থাকতে মনুষ্যাদির আবাসভূমি হইয়াছে, বস্তুতঃ উভয়ত্রই স্থল অবস্থি রহিয়াছে, ইহাই বুঝিতে হইবে।

আমরা পৃথিবীর যে কোন অংশে বাস করি না কেন, সেই ভূমির সর্বোপরিভাগে প্রথমতঃ উদ্ভিজ্জের অবস্থান দেখি পাওয়া যায়। আমরা ভূপৃষ্ঠে কোথাও বা ঘাস ও অন্য ভূগ, কোথাও বা বিশাল অরণ্য, এবং কোথাও বা ক্ষুদ্র বৃক্ষ কোপ দেখিতে পাই। পৃথিবীর যে অংশ সম্পূর্ণরূপে সিকতা মরুভূমি, অথবা কঠিন প্রস্তরের আবরণে আবৃত, তথায় বে প্রকার উদ্ভিজ্জের শিকড় দৃঢ়রূপে শঙ্কমূল হইতে পারে না ব কিন্তু বিশেষ পর্য্যবেক্ষণ করিলে অবশ্যই দেখিতে পাওয়া যায় এইরূপ স্থলেও উদ্ভিজ্জের অত্যন্তাভাব অর্থাৎ একান্ত অসংখ্য নাই।

পৃথিবীর যে কোন স্থান খনন করিলে আমরা দেখিতে যে ভূগর্ভে নানাবিধ মৃত্তিকা ও প্রস্তর প্রভৃতি স্তরে স্তরে সংস্থাপিত রহিয়াছে। সর্বত্রই উদ্ভিজ্জের স্তর সর্বোপরি অবস্থিত। সর্বোপরিই উদ্ভিজ্জস্তর উৎখাত করিলে তাহার নিম্নে মৃত্তিকা

দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে । এই মৃগয় ভূমিতেই উদ্ভিজ্জ উৎপন্ন হইয়া থাকে । উদ্ভিজ্জগণ এই মৃত্তিকাস্তর ভেদপূর্বক নিজ নিজ মূলসমূহ গভীর মৃত্তিকার মধ্যে প্রবেশিত করে, এবং ঐ মূলসমূহ দ্বারা ভূমি হইতে রস আকর্ষণপূর্বক নিজ নিজ দেহের পুষ্টিলাভ করেন । অতএব স্পষ্টই প্রতীয়মান হইতেছে যে উদ্ভিজ্জের অঙ্গ প্রত্যঙ্গাদি অর্থাৎ শাখাপ্রশাখা প্রভৃতি নমুদগই এইরূপে পার্থিব উপকরণ দ্বারা নিৰ্ম্মিত হইয়া থাকে । এই উপরিস্থ মৃত্তিকাস্তর পৃথিবীর নানাস্থানে নানা বর্ণ, নানা উপকরণ ও প্রাকৃতির দেখিতে পাওয়া যায় । কোথাও বা অপেক্ষাকৃত কঠিন ধসুরবর্ণ মৃত্তিকা, কোথাও বা কোমল কৃষ্ণবর্ণ চূর্ণাভূত আঁটিয়াল মৃত্তিকা, কোথাও বা পিঙ্গল বা পীতবর্ণ বালুকা, আবার কোথাও বা প্রস্তরের কুচি অর্থাৎ কাঁকর । কিন্তু এই উপরিস্থ মৃত্তিকাস্তর যেকোন আকারের হউক না কেন, উহাদের আকার দেখিলে এই সাধারণ নিয়ম সর্বত্রই অনুভূত হইয়া থাকে যে, উহারা কোন সহজ প্রস্তরের ভগ্নাবশেষমাত্র । এতদ্ভিন্ন ভূগর্ভে অশেষ বিধ কীট বাস করে, ইহারাও অনবরত মৃত্তিকা খনন কার্য্যে থাকে, অতএব স্পষ্টই দেখা যাইতেছে যে এই সকল কারণে মৃত্তিকার নিম্নতর অংশসকল কালক্রমে উল্টে উঠিয়া পড়ে ।

মৃত্তিকাশব্দটী সাধারণ নাম মাত্র । এই মৃত্তিকা নানাবিধ উপকরণে নিৰ্ম্মিত । বালুকা কদম ও পক্ষ অবশ্যই মৃত্তিকার প্রধান উপকরণ, কিন্তু এতদ্ভিন্ন ইহার সহিত প্রভূতপরিমাণে জীব ও উদ্ভিজ্জদেহের অবশেষ মিশ্রিত দেখিতে পাওয়া যায় । এই সকল জীব ও উদ্ভিজ্জদেহের অবশিষ্টাংশ জীবিত উদ্ভিজ্জ-বীরের পুষ্টিসাধন করিয়া থাকে । অতএব দেখা যাইতেছে যে উহাই ভূমির উর্বরতাশূণ্যের সর্বপ্রধান কারণ । কোন স্থানের

মৃত্তিকা দগ্ধ করিয়া ফেলিলে উহাতে আর বৃক্ষলতাদি জন্মিতে রক্ষি পাইতে পারে না, কারণ অগ্নিদ্বারা মৃত্তিকার সহিত মিশ্রি প্রাণী ও উদ্ভিজ্জদেহের অবশিষ্টাংশ দগ্ধ হইয়া নষ্ট হইয়া যায়।

এই সর্বোপরিস্থ মৃত্তিকার গভীরতা বড় অধিক হইবে না সচরাচর ইহা তিন চারি ফুট গভীর হইয়া থাকে। কিন্তু প্রস্তরের উপরিভাগে ইহা এক ইঞ্চি অপেক্ষাও অল্প গভীর দেখা যায়। আবার উর্বর শস্যপূর্ণ ক্ষেত্রে ইহার গভীরতা কয়েক গজ পর্য্যন্ত হইয়া থাকে। এই সর্বোপরিস্থ মৃত্তিকা অব্যবহিত নীচের মৃত্তিকাকে অন্তর্মৃত্তিকা বা উপমৃত্তিব কহে। ইহার উপকরণ অবিকল সর্বোপরিস্থ মৃত্তিকার ন্যায় তবে প্রভেদ এই যে নীচের মৃত্তিকার উপকরণসমূহ অপেক্ষাকৃত স্থল ও ইহাতে প্রাণী ও উদ্ভিজ্জাবয়বের অবশেষ অপেক্ষাকৃত অল্পপরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়।

সর্বোপরিস্থ মৃত্তিকাস্তর ও তন্নিম্নস্থ উপমৃত্তিকাস্তর এ উভয়ের নীচে প্রস্তর কর্দম অথবা অন্যান্য নানাবিধ পদার্থ অবস্থিত থাকে। এই সকল অধস্থ পদার্থ ভগ্ন ও চূর্ণীকৃত হইয় উর্দ্ধস্থ মৃত্তিকাস্তর উৎপাদন করে। জল শৈত্য উত্তাপ প্রভৃতি কয়েকটি প্রাকৃতিক কারণে পৃথিবীর পর্ষতাди চূর্ণীকৃত হইয় বালুকারাশি প্রভৃতিতে পরিণত হইতেছে, ও বালুকারাশি প্রভৃতি পদার্থসংহত হইয়া নূতন নূতন প্রস্তর সংঘটিত করিতেছে অধিকাংশ প্রস্তরের প্রকৃতি পর্যালোচনা করিয়া দেখিলে সহজেই প্রতিপন্ন হইয়া থাকে, যে উহারা প্রাচীনতর প্রস্তর সমূহের ভগ্নাবশেষ হইতে সংঘটিত হইয়াছে। সৈকত প্রস্তর আর কিছুই নহে, কেবল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বালুকাকণার সমবায়মাত্র স্লেট, কর্দম অথবা পঙ্ক হইতে উৎপন্ন। সুতরাং স্পষ্টই দেখা

যাইতেছে যে, যে সকল উপকরণ হইতে উল্লিখিত প্রস্তরগুলির উদ্ভব হইয়াছে উহারা কোন না কোন কালে স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র প্রস্তরাস্তরের অবয়বস্বরূপ ছিল । ক্রমশঃ ঐ সকল প্রস্তর বিনষ্ট হওয়াতে উহাদের অবয়বসমূহ জলস্রোতে বারম্বার ইতস্ততঃ পরিচালিত হইয়া বাতুকা কঙ্কর ও পঙ্ক প্রভৃতি আকার ধারণ করিয়াছে । এই প্রকারের প্রস্তরসমূহকে জলজ্জন্য বা বারুণ প্রস্তর এই নাম দেওয়া যাইতে পারে ।

সচরাচর এই বারুণ প্রস্তর ভূগর্ভে বহুদূর পর্য্যন্ত অবস্থিত দেখিতে পাওয়া যায় । আবার উত্তুঙ্গ পর্বতশ্রেণীও এই প্রকার প্রস্তরবেব পরিণামমাত্র ইহাও সর্বদাই দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে । সুপ্রবর্ত্তীণ সমতল ক্ষেত্রের অব্যবহিত নিম্নেও এই প্রস্তরের সম্ভাব দেখিতে পাওয়া যায় । বারুণ প্রস্তরের একটা বিশেষ গুণ এই যে ইহারা নিয়তই স্তরে স্তরে উপর্য্যুপরি অবস্থিত থাকে । এই সকল স্তরের ঘনত্ব ভিন্ন ভিন্নপ্রকার । কোনটা এক টাকি অপেক্ষাও গাতলা, আবার কোনটা কয়েক ফুট পুরু একপ সর্বদাই দেখা যায় । এই সকল প্রস্তরের সহিত মিশ্রিত আর এক প্রকার প্রস্তর সচরাচর দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে । এই সমুদয় উদ্ভিজ্জ অথবা প্রাণিজ পদার্থের সমবारे উৎপন্ন । উদ্ভিজ্জ পদার্থের সমবारे উৎপন্ন প্রস্তরের মধ্যে পাথরিয় কয়লা আমরা সর্বদাই দেখিতে পাই । চূর্ণদ প্রস্তর চক প্রভৃতি প্রবাল ও অন্যান্য সামুদ্রিক জীবের কঠিন স্বকের নষ্টাবশেষ মাত্র । এই প্রকার চূর্ণদ প্রভৃতি প্রস্তর সৈকতাদির ন্যায় উত্তুঙ্গ গিরিশৃঙ্গের উপকরণস্বরূপেও দৃষ্ট হইয়া থাকে । হিমালয় আন্নস প্রভৃতি প্রধান প্রধান পর্বতগুলির অধিকাংশই এই প্রকার প্রস্তর দ্বারা নির্মিত । স্তরীভূত প্রস্তর ব্যতীত আরও এক প্রকার প্রস্তর

সচরাচর দৃষ্ট হয়। ইহাদিগকে ক্রিষ্টালাইন বা স্ফটিক ব
কহে। এই প্রস্তর স্তরীভূত প্রস্তরের ন্যায় প্রস্তর
বিনষ্টাবশেষ হইতে উৎপন্ন নহে। ইহারা সম্পূর্ণরূপে স্ব
প্রায়ই শ্রেণীবদ্ধরূপে অথবা স্বতন্ত্রভাবে দৃষ্টিগোচর হয়। জ
স্থলে এই প্রকার প্রস্তর স্তরীভূত প্রস্তরের নিম্নে অব
দেখা যায়। কিন্তু অনেক স্থলে আবার উহারা স্তরী
প্রস্তরভেদপূর্বক উর্দ্ধে উপিত হইয়া থাকে। পর্বতের মধ্য
প্রায় এই ঘটনা দৃষ্ট হইয়া থাকে। এই প্রস্তরকে জা
প্রস্তর কহে। এই জাতীয় প্রস্তরের মধ্যে গ্রানিট সর্বপ্রধান

উপরে যাহা কথিত হইল তৎসমুদয় পৃথিবীর পৃষ্ঠস্থ, স্ত
প্রত্যক্ষসিদ্ধ। কিন্তু ভূপৃষ্ঠের বহুদূর নিম্নে কিরূপ পদার্থ আ
তৎসমুদয় আমরা প্রত্যক্ষ করিতে পারি না। কখনা
প্রভৃতি উদ্ভাৱন করিবার জন্য আমরা খনি খনন করি। তা
কিন্তু খনি যতই কেন গভীর হউক না, কখনই এক মাইল ত
ক্ষা অধিক গভীর হইতে পারে না। পৃথিবীর ব্যাসার্ধের সহিত
সামান্য দূরত্বের তুলনা করিলে উহা ব্যাসার্ধের ততই অংশ
হইবে। সুতরাং স্পষ্টই প্রতীত হইতেছে যে ভূগর্ভের বি
প্রত্যক্ষ করিবার চেষ্টা করা উন্নতের কার্যের ন্যায়।
অনুমানদ্বারা আমরা পৃথিবীর অন্তঃস্থভাগের বিষয় জা
বুঝিতে পারি। পূর্বে কথিত হইয়াছে যে ভূগর্ভে যতই অব
করা যায়, ততই উত্তাপের আধিক্য হইয়া থাকে। খনি,
উষ্ণ উৎস এবং আগ্নেয় পর্বত এই কয়টী পদার্থের এ
মনোনিবেশ করিলে পৃথিবীর এই আন্তরিক উত্তাপের বি
সহজেই উপপন্ন হইতে পারে। পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশের
যে রূপ উষ্ণ। রূপ বা খনি খনন করিলে দেখা যায়, যে উ

মধোভাগের বায়ু তদপেক্ষা অধিক উষ্ণ, এবং কূপাদির গভীরতা ত বাড়িতে থাকে, নিম্নস্থ বায়ুর উত্তাপও ততই বাড়িতে থাকে । ইংলণ্ডের অন্তঃপাতী মাঞ্চেষ্টার নগরে একটা পাথুরিয়া কয়-
ার খনি খনন করা হইয়াছিল । ঐ খনি প্রায় ২১৫১ ফুট
ভীষ হয় । খনির নিম্নস্থ প্রদেশের তাপমান পরীক্ষা করাতে
ইহার পরিমাণ ফারগীটের তাপমানযন্ত্রের প্রায় ৭৫ অংশ
যাঃ হইয়াছিল । কিন্তু খনির উর্দ্ধস্থ প্রদেশের তাপমান ৫১
ংশ মাত্র ছিল । গভীর খনির অভ্যন্তর হইতে যে জল উৎপা-
ন্ন, উহা প্রায়ই উপরিস্থ জল অপেক্ষা অনেক উষ্ণ হইয়া থাকে ।
কিছু দিন হইল পারিস নগরীর সার্নিযে গ্রেনেলনামক স্থানে
একটা কূপ নিখাত হয় । অদ্যাপি ঐ কূপ হইতে যে জল
উঠিয়া থাকে, তাহার তাপমান প্রায় ৮১.৭ অংশপরিমিত ।
এইরূপ ঘটনা যে পৃথিবীর কোন নির্দিষ্ট স্থানেই ঘটিয়া থাকে
তাহা নহে, পৃথিবীর যে কোন স্থানে অনুসন্ধান করিলে ইহার
ভূরি ভূরি প্রমাণ পাওয়া যায় । ফলতঃ নানাবিধ পরীক্ষাদ্বারা
সপ্রমাণ হইয়াছে যে ভূগর্ভের গভীরতা যতই অধিক হইতে
থাকে, উহার তাপমান প্রত্যেক ৬০ ফুটে এক ডিগ্রি করিয়া
বাড়িয়া থাকে । যখন ভূগর্ভের গভীরতার বৃদ্ধি অনুসারে আন্ত-
রিক তাপের এত অধিক বৃদ্ধি দেখা যাইতেছে, তখন নিশ্চয়ই
বোধ হয় যে ভূগর্ভের কিঞ্চিৎ অধিক গভীর স্থানে লইয়া গেলে
অতি কঠিন পদার্থও অতিরিক্ত তাপবশতঃ গলনোন্মুখ হইয়া
উঠে । পরীক্ষাদ্বারা নির্ণীত হইয়াছে যে ভূপৃষ্ঠ হইতে ১২০০০
ফুট নিম্ন স্থানে লইয়া গেলে জল ভূগর্ভের স্বাভাবিক উত্তাপ-
বশতঃ ফুটিতে থাকে, আবার আরও নীচে অর্থাৎ ভূপৃষ্ঠের প্রায়
১২ ক্রোশ নিম্নে উহা গলিত স্রবণের ন্যায় উষ্ণ হইয়া উঠে ।

পৃথিবীর অনেক স্থানেই উষ্ণ উৎস দেখিতে পাওয়া যায়। আগ্নেয় পর্বতের সন্নিহিত প্রদেশসমূহে ভূগর্ভস্থ জল প্রায় সর্বদাই ফুটিতে থাকে। হেক্কা পর্বতেব সন্নিহিত উষ্ণ প্রস্রবণসমূহের জল এত উষ্ণ, যে উহাদের তাপমান ন্যূনাধিক ১৬১ ডিগ্রী হইবে। এতদ্বিল্ল যে সকল দেশে আগ্নেয় গিরি নাই, তৎসমুদয়ের মধ্যেও স্থানে স্থানে উষ্ণ প্রস্রবণ দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে। আনাদের দেশের নিকটে কুত্রাপি আগ্নেয় পর্বত দেখা যায় না। কিন্তু মুঙ্গের নিকটবর্তী সীতাকুণ্ড নামক উষ্ণ প্রস্রবণ হইতে নিরন্তর অত্যুষ্ণ জল নির্গত হইতেছে, ইহা বোধ হয় অনেক বাঙ্গালীই প্রত্যক্ষ করিয়া থাকিবেন। এতদ্বিল্ল পৃথিবীর অনেক স্থানে আগ্নেয় পর্বত দেখিতে পাওয়া যায়। আমরা বিসুবিয়ন, হেক্কা, কোটাপাক্সী প্রভৃতি অনেকগুলি আগ্নেয় পর্বতের বিষয় অবগত আছি।

এক্ষণে নিঃসন্দেহ প্রতীয়মান হইতেছে যে পৃথিবীর অভ্যন্তরভাগ উহার পৃষ্ঠদেশ অপেক্ষা অপরিসীমরূপে উষ্ণ। কিন্তু ভূগর্ভের অধিক দূর নিম্নপ্রদেশ দ্রব কি কঠিন তাহা নিশ্চয় করিয়া বলা যায় না। অনেকে নির্দেশ করিয়া থাকেন যে পৃথিবীর কেন্দ্র হইতে আরম্ভ করিয়া বহুদূর পর্য্যন্ত গলিত পদার্থময়, কেবল উহার পৃষ্ঠদেশ হইতে কিছু দূর নিম্নপর্য্যন্ত কঠিন আবরণে আবৃত। অনেকে আবার বলেন যে পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশ অবধি উহার কেন্দ্রপর্য্যন্ত সমুদয়ই কঠিন পদার্থময়, নতুবা পৃথিবী কখনই এত প্রবলবেগে সূর্য্যমণ্ডল প্রদক্ষিণ করিতে পারিত না। ফলে পৃথিবীর অভ্যন্তরভাগের প্রকৃত অবস্থা কি, তাহার দ্রব নিশ্চয় করা সুকঠিন। এক দিকে যেমন অপরিসীম উষ্ণতা বলিয়া পদার্থমাত্রেরই দ্রব হইবার বিশেষ কারণ রহিয়াছে, তেমনি

অপর দিকে ভূগর্ভের ক্রমিক উপচীযমান মাধ্যাকর্ষণবশতঃ পদার্থসমূহের দ্রব হইবার গতি বিলক্ষণ বাঘাত ও রহিয়াছে । ইহা সকলেই অবগত আছেন যে, যে পদার্থ যে পরিমাণ উত্তাপে দ্রব হইতে পারে, যদি ঐ পদার্থের উপর গুরুতর চাপ অর্থাৎ ভার অর্পণ করা যায়, তাহা হইলে উহাকে গলাইবার জন্য তদপেক্ষা অনেক অধিক উত্তাপের প্রয়োজন হয় । এখন বিবেচনা করিতে হইবে যে ভূগর্ভের আন্তরিক উত্তাপবশতঃ যদিও উহার অন্তরবয়ব গলিয়া দ্রব হইতে পারে যথার্থ বটে, কিন্তু পৃথিবীর উদ্ধস্থ অবয়বের গুরুতর ভাববশতঃ উহা প্রকৃতপ্রস্তাবে দ্রব অবস্থায় পরিণত হইতে পারিতেছে না । ফলতঃ এই ছইটী পরস্পরবিরোধী কারণের যুগপৎ সমান কার্যাবশতঃ ভূগর্ভ দ্রব না হইয়া কঠিন অবস্থায় রহিয়াছে, বরং ইহাষ্ট অধিকতর সম্ভব বলিয়া অনুমান হয় ।

পৃথিবীর অভ্যন্তরভাগের গুরুতর উষ্ণতা দেখিয়া ভূতত্ত্ববিৎ পণ্ডিতেরা সিদ্ধান্ত করিয়াছেন যে উহার গভীরতম প্রদেশ সুবর্ণ লৌহাদি ধাতুদ্বারা গঠিত । ফলতঃ ভূগর্ভের গভীরতম প্রদেশ হইতে উথিত পদার্থসমূহ পরীক্ষা করিয়া দেখিলে স্পষ্টই বহুবিধ ধাতব পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

চতুর্থ পরিচ্ছেদ ।

পদ্য ।

ভূপৃষ্ঠ যেকপ আয়তনে বিশাল, সেইরূপ ইহার আকৃতিও নানাহানে নানাপ্রকার । ইহার সর্বত্র সমতলক্ষেত্র নহে । সমুদ্রতল প্রায় সমগ্র স্থলভাগ অপেক্ষা মিলে অবস্থিত । স্থল-

ভাগের মধ্যে কোথাও সুদূরবিস্তীর্ণ সমতল ভূমি কোমল শাদ্বল বা হরিৎ অথবা পরিণামরমণীয় শস্যসম্পত্তিতে পরিশোভিত বহিয়াছে, কোথাও বালুকা বা প্রস্তরময় মরুভূমি নিরন্তর ধূ ধূ করিতেছে, কোথাও বা ইহাদের অপেক্ষা নিম্ন ভূমি জল বা কর্দমময় হইয়া রহিয়াছে, কোথাও উন্নত মালভূমির উপর গ্রামনগরাদি প্রতিষ্ঠিত হইয়াছে। কোথাও বা এক একটা পর্বতশৃঙ্গ প্রকৃতির প্রতিষ্ঠিত মন্দিরের ন্যায় গগন-মার্গে মস্তক উত্তোলন করিয়া রহিয়াছে, আবার কোথাও বা বহুদূরবিস্তৃত পর্বতশ্রেণী পৃথিবীর মেরুদণ্ডের ন্যায় এক দেশ হইতে দেশদেশান্তরে গমন করিয়াছে, এবং ইহাদের মধ্যে নানাস্থানে উত্তুঙ্গ শৃঙ্গসমূহ বহুদূর উখিত হইয়া যেন সূর্য-মণ্ডলকে চুষন করিতেছে। ফলতঃ পৃথিবীর নানা অবয়বের মধ্যে যখন আমরা যেটির বিষয় বিবেচনা করি, তখন সেইটাই অতি আশ্চর্য্য পদার্থ বলিয়া প্রতীয়মান হয়।

আমাদের দেশে অনেকেই কখন না কখন ক্ষুদ্র বা বৃহৎ পর্বত দেখিয়া থাকিবেন। পর্বতশ্রেণী সৃষ্টির মধ্যে একটা অদ্ভুত পদার্থ। পর্বত কাহাকে কহে, সামান্যাকারে এই প্রশ্নের যীমাংসা করিতে হইলে বলিতে হয়, যে ভূপৃষ্ঠের স্বাভাবিক বিশাল উন্নতিকে পর্বত কহে। কি কারণে এই উন্নতি সংঘটিত হয়, তাহা পূর্ব পূর্ব পরিচ্ছেদে একপ্রকার ব্যাখ্যাত হইয়াছে। সচরাচর ভূপৃষ্ঠ সাগরসমতল হইতে ১০০০ ফুট উচ্চ হইলে উহাকে পর্বত কহে, আর নিম্নতর ভূমিকে পাহাড়শব্দে নির্দেশ করা যায়। কিন্তু এই প্রভেদটী পারিভাষিক প্রভেদমাত্র। ফলতঃ পাহাড় ও পর্বত এই উভয়ের মধ্যে প্রকৃতিগত প্রভেদ আছে। পর্বতসমূহ প্রায়ই অবিচ্ছিন্ন শ্রেণীতে সংঘটিত হয়, কিন্তু পাহাড়

সর্বত্রই পরস্পর বিচ্ছিন্ন। পর্বতের সর্বত্রই প্রায় আগ্নেয় প্রস্তর, কিন্তু পাহাড় যে দেশে অবস্থিত উহাতে তত্রত্য স্তরীভূত অপেক্ষাকৃত আধুনিক প্রস্তরই অধিক। এতদ্ভিন্ন পর্বত ও পাহাড় উভয়ের মধ্যে আরও নানাবিধ প্রভেদ লক্ষিত হয়।

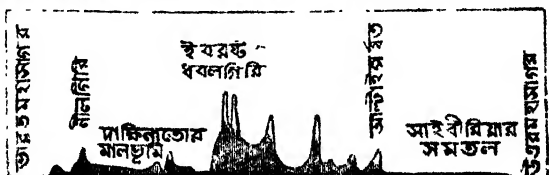
যাঁহারা হিমালয়, পশ্চিম ঘাট, গারোপর্বত, খসিয়া পাহাড়, জয়ন্তী পাহাড়, অথবা রাজমহলের পাহাড় প্রত্যক্ষ করিয়াছেন, পর্বত কাহাকে কহে তাঁহারা অনায়াসে বুঝিতে পারিবেন। পর্বতসমূহের অধিকাংশই শ্রেণীর আকারে নিবদ্ধ, কোথাও কোথাও বা এক একটা বিচ্ছিন্ন পর্বত একমাত্র শৃঙ্গের ন্যায় উখিত হইয়াছে। এইগুলি প্রায়ই আগ্নেয় পর্বত। নিউজী-লও দ্বীপের অন্তর্গত এগমন্ট পর্বত ও কানেরী দ্বীপের অন্তর্গত টেনিবিফ এই জাতীয় পর্বতের প্রধান দৃষ্টান্ত। ইহারা অন্যান্য পর্বত হইতে সম্পূর্ণরূপে বিচ্ছিন্ন। কিন্তু সচরাচর প্রায় সকল পর্বতই শ্রেণীবদ্ধরূপে অবস্থিত রহিয়াছে। প্রায়ই কতকগুলি পৃথক পৃথক শ্রেণী সমান্তরভাবে অবস্থিত হয়। ইহাদের মধ্যস্থল অপেক্ষাকৃত নিম্নভূমি। ইহাকে উপত্যকা কহে। উপত্যকা পর্বতসমূহের প্রণালীস্বরূপ। উপত্যকা দ্বারা পর্বতসমূহের অতিরিক্ত জল নিকাশ হইয়া নদী প্রভৃতি দ্বারা সাগরে পতিত হয়। উল্লিখিত স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র শ্রেণীগুলি মূলাবচ্ছেদে পরস্পরসংযুক্ত। এই প্রকারে অবস্থিত পর্বতকে পর্বতশ্রেণী কহে। পরস্পরসংযুক্ত পর্বতশ্রেণীসমূহের মধ্যে মধ্যবর্তী শ্রেণীটাই সর্বপ্রধান। উহার উন্নতি ও অন্যান্যগুলি অপেক্ষা অধিক। এতদ্ভিন্ন পর্বতের সান্নিধ্যে বহুসংখ্যক ক্ষুদ্র ও বৃহৎ পাহাড় থাকে। এগুলিকে প্রত্যন্ত পর্বত কহে। বস্তুতঃ পৃথিবীর বাবতীয় প্রধান প্রধান পর্বতশ্রেণী পরস্পরসংযুক্ত। বিশেষ

পর্যবেক্ষণ করিয়া দেখিলে প্রতীত হইবে যে একটা অবিচ্ছিন্ন পর্বতশ্রেণী পৃথিবীর সকল স্থান পরিভ্রমণ করিয়াছে। ভূতত্ত্ব-বিৎ পণ্ডিতেরা নির্ণয় করিয়াছেন যে পর্বতশ্রেণীসকল যে কেবল পরস্পর সমান্তরভাবে অবস্থিতি করিতেছে এরূপ নহে, কিন্তু সমুদয় প্রধান পর্বতই সমকালে উৎপন্ন হইয়াছে, ও তাহাদের উপকরণসামগ্রীও অভিন্ন। সমান্তর পর্বতশ্রেণীসমূহ পরস্পর বহুদূরে অবস্থিত হইলেও তাহাদের অবয়বসংস্থান পর্যবেক্ষণ করিলে তাহাদিগকে একই পর্বতের ভিন্ন ভিন্ন অংশ বলিয়া বোধ হয়। অষ্ট্রেলিয়ার কোন স্থানে দণ্ডায়মান হইলে যদি যুগপৎ সমগ্র পৃথিবী আমাদের নেত্রপথে পতিত হইতে পারিত, তাহা হইলে আমরা নিশ্চয়ই দেখিতে পাইতাম যে একই অবিচ্ছিন্ন পর্বত-শ্রেণী সমুদায় পৃথিবী পর্য্যটন করিয়াছে। আমরা দেখিতে পাইতাম যে এক বৃহৎ পর্বতপ্রাচীর হরন্ অস্তরীপের নিকট হইতে নির্গত হইয়া দক্ষিণ ও উত্তর আমেরিকা পরিভ্রমণপূর্বক বোরিং প্রণালীর নিম্ন দিয়া সমুদ্র পার হইয়া কামস্কাট্কা দ্বীপে উপনীত হইয়াছে। পরে তথা হইতে ক্রমশঃ আসিয়ার মধ্য ভাগ পর্য্যটনপূর্বক দুইভাগে বিভক্ত হইয়াছে। ইহার এক ভাগ ইউরোপ ও অপর ভাগ আফ্রিকায় প্রবেশ করিয়াছে। অতএব স্বীকার করিতে হইবে এক প্রধান পর্বতশ্রেণীর শাখা প্রশাখা পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন স্থানে পরিভ্রমণপূর্বক ভিন্ন ভিন্ন নাম গ্রহণ করিয়াছে।

সমুদয় পর্বতেরই এক পার্শ্ব প্রায় ঋজুভাবে উন্নত, সুতরাং দুরারোহ, ও অপর পার্শ্ব ক্রমনিম্ন অর্থাৎ ঢালু, সুতরাং স্রগম হইয়া থাকে। পর্বতের যে পার্শ্ব ক্রমনিম্ন তথায় উহার আকার ও নানাবিধ। উহার অনেক স্থলে স্বন্দর উদ্ভিজ্জপূর্ণ ক্ষেত্র

দেখিতে পাওয়া যায়, এখানে অনেক স্থলে মনুষ্যের বসতি হইয়া থাকে। কিন্তু যে পার্শ্ব বন্ধুর তথ্য কেবল শৃঙ্গের উপর শৃঙ্গ লক্ষিত হয়, এবং অনেক স্থান বরষে আচ্ছন্ন হইয়া থাকে। এই বন্ধুর পার্শ্ব দিয়া পর্বতে উত্তীর্ণের সময় একটী উন্নত শৃঙ্গ দেখিয়া হঠাৎ বোধ হয় যে ঐ স্থানে পর্বতের উন্নতিব চরমসীমা হইয়াছে, কিন্তু কিয়দূর উত্তীর্ণের পর পূর্বদৃষ্ট শৃঙ্গটী অপর একটী উচ্চতর শৃঙ্গের পাদদেশমাত্র বোধ হয়। এইরূপে উপস্থাপিত বহুসংখ্যক শৃঙ্গ অবস্থিত দেখিতে পাওয়া যায়। হিমালয়েব দক্ষিণভাগ ঋজুভাবে উন্নত, সুতরাং অভ্যন্তর দুর্গম ও উত্তর ভাগ ক্রমনিম্ন সুতরাং সুগম। এই দিকে তিব্বতদেশ অবস্থিত। ইউরোপের অন্তর্গত আল্পস পর্বতের ও উত্তরভাগ ক্রমনিম্ন এবং দক্ষিণভাগ ঋজুভাবে উন্নত। ফলতঃ পৃথিবীর যাবতীয় পর্বতেরই এইরূপ অবস্থা। পর্বতসমূহের অবস্থানবিষয়ে নিম্ন-লিখিত কয়েকটা নিয়মের প্রতি বিশেষ মনোযোগ করা কর্তব্য।

(১) সমুদ্র মহাদেশই মহাসাগরের তীর হইতে ক্রমশঃ অগ্রে অগ্রে উন্নত হইতে হইতে অভ্যন্তরে একস্থানে সর্বোপেক্ষা উন্নতি প্রাপ্ত হয়। এই উন্নতি উক্ত মহাদেশের পর্বতশ্রেণী। নদীসমূহের গতি পর্যবেক্ষণ করিলে এই নিয়মটী স্পষ্ট প্রমাণ পাওয়া যায়। আদিরাষ্ট্রেও উল্লিখিত উন্নতি হিমালয়-শ্রেণীতে পর্যবেক্ষিত হইয়াছে। সুতরাং আমরা দেখিতে পাই যে হিমালয়ের দক্ষিণস্থ গঙ্গাপ্রকৃতি নদী মোটের উপর দক্ষিণবাহিনী হইয়া সাগরের সহিত



সঙ্গত হইয়াছে। আর উহার উত্তরে অবস্থিত নদীগুলি উত্তরবাহিনী হইয়া সাগরের সহিত মিলিত হইয়াছে।

(২) পর্বতসমূহ মহাদেশের মেরুদণ্ড বা অক্ষদণ্ডবৎক। এই সর্বাধিক উন্নতির অক্ষদণ্ড মহাদেশের দিক মধ্যস্থলে অবস্থিত হয় না, উহা মহাদেশ-সমূহের এক পার্শ্বে অবস্থিত হয়। এই জন্য কোন পর্বতশ্রেণীর উত্তর পার্শ্বে যে দুই অভিন্ন ক্রমনিয় বিস্তৃত ভূখণ্ড অবস্থিত থাকে, উহাদের পবিসর ও ক্রম-বিস্তৃতা কখনই পবস্পর সমান হয় না। এক দিকেরটী দীর্ঘ ও উহার অবনতি ক্ষুদ্র, এবং অপর দিকেরটী হ্রস্ব ও উহার অবনতি ও অতটবৎ হইয়া থাকে। প্রাচীন মহাদ্বীপেব দীর্ঘতব ক্রমনিয়ভাগটী পর্বতশ্রেণীর উত্তরাংশে অবস্থিত ও নূতন মহাদ্বীপেরটী তজ্জাত পর্বতশ্রেণীর পূর্বদিকে অবস্থিত। হিমালয় পর্বত হইতে উত্তর মহাসাগর পর্যন্ত প্রায় ২৬০০ মাইল, কিন্তু হিমালয় হইতে ভারতবর্ষের সমভূমি ৪০০ মাইলের অধিক হইবে না। আল্পস পর্বত হইতে বাল্টিক সাগর পর্যন্ত ৪৫০ মাইল, কিন্তু তথা হইতে দক্ষিণ দিকে ইটালিদেশের সমভূমি পর্যন্ত ১০০ মাইলের অধিক নহে। উত্তর আমেরিকার অন্তর্গত বকিপর্বত হইতে পূর্বদিকে আটলান্টিক মহাসাগর-পর্যন্ত ১৬০০ মাইল, কিন্তু তথা হইতে পশ্চিম দিকে প্রশান্ত মহাসাগর পর্যন্ত উহার অর্ধেক মাত্র। আবার দক্ষিণ আমেরিকার অন্তর্গত আণ্ডিস পর্বত হইতে পূর্বদিকে আমেজন নদীর মোহানাপর্যন্ত ১৮৫০ মাইল, কিন্তু পশ্চিম দিকে প্রশান্ত মহাসাগর পর্যন্ত ১০০ মাইলের অধিক হইবে না।

(৩) পর্বতশ্রেণীসকল যে মহাদেশ দেশ দ্বীপ বা উপদ্বীপে অবস্থিত, তাহার দৈর্ঘ্য অনুসারে বিভূত হইয়া থাকে, অর্থাৎ মহাদেশের যেদিকে দৈর্ঘ্য, উহাতে অবস্থিত পর্বতশ্রেণীর দৈর্ঘ্যও অবিকল সেই দিকে। অতএব কোন মহাদেশে অবস্থিত পর্বতশ্রেণীর অবস্থানপ্রকার নিশ্চিত হইলে ঐ মহাদেশের দৈর্ঘ্যও অনায়াসেই নির্ণীত হইয়া থাকে। ইহার কারণ এই পর্বতশ্রেণী মহাদেশের পৃষ্ঠদণ্ডস্বরূপ। যেসকল জীবদেহের পৃষ্ঠদণ্ড উহাব অবয়ববিভাগের নিয়ামক। তজ্জন পর্বতশ্রেণীও মহাদেশের অবয়ববিভাগেব নিয়ামক। এইজন্য আমাদের শাস্ত্রকারেরা পর্বতকে ভূধরণকে নির্দেশ করিয়া থাকেন। পৃষ্ঠদণ্ড হইতে যেসকল পঞ্জরের অস্থিসকল পাখা প্রশাখারূপে নির্গত হয়, তজ্জন প্রধান পর্বতশ্রেণী হইতে অনেক শাখাপর্বত প্রধান শ্রেণীর লম্বেরদিকে প্রসৃত হইয়া থাকে। এই সকল পাখাশ্রেণী হইতে অন্যান্য পর্বত ও উপদ্বীপের নির্মাণ হয়। প্রাচীন মহাদ্বীপ পূর্বপাক্ষে দীর্ঘ, ইহার পর্বতশ্রেণীও

দ্রুতরূপে। সেট বিনসেন্ট গন্তরীপ হইতে বেবিং প্রাণালী পর্যন্ত একটি বিচ্ছিন্ন পর্বতশ্রেণী বিস্তৃত রহিয়াছে এবং পিরিনিস আল্পস বলকান প্রাকৃতি ইকোপীর পর্বতশ্রেণীসমূহ ও এই প্রাণালী শ্রেণীর বিস্তারমাত্র। নূতন চাদ্দীপ উত্তরদিক্‌তে দীর্ঘ স্তম্ভাংশ আফ্রিস র্কি প্রাকৃতি আমেরিকার পর্বত শ্রেণীর পর্বতশ্রেণী ও ভদ্ররূপে।

২. মহাদেশসমূহের দক্ষিণাংশ উত্তরাংশ আফ্রিকা উত্তর এবং মহাদেশাদির দক্ষিণাংশই পর্বতশ্রেণী উন্নতির চরম সীমা প্রাপ্ত হয়। উক্ত বৈশিষ্ট্যের কারণে পৃথিবী ভূভাগ অত্যন্ত নিম্ন ও সম্মুখরূপে সমতল, আর ইহা উন্নত ফলিত্রুপে যতই অগ্রসর হওয়া যায়, ততই ভূভাগের উন্নতি ও বন্ধুরতা দ্রুত হয়। প্রাচীন মহাদেশের সর্বোচ্চ স্থান হিমালয়পর্বতের ইববের্ট বী শ্রেণী ক্রমোন্নত শিখর। ইহা ককটক্রান্তি বসিহিত। আর নূতন মহাদেশের সর্বোচ্চস্থান চিলিদেশে অবস্থিত এক্সাওয়া নামক পর্বতশ্রেণী। ইহা ককটক্রান্তি হইতে অধিক দূর অবস্থিত নহে। একটি প্রান্তিক নিয়ম এই যে দেশের উন্নতি অনুসারে উহার তাপমানেব হ্রাস হইয়া থাকে। এই জন্য রম্যব উত্তরমেরুপরিহিত ভূভাগকে এত নিম্ন কাব্যছেন, কাব্য এই স্তম্ভাধারা তথায় নীতের প্রাপ্যেব অনেক হ্রাস হয়। আবার দক্ষিণ ভাগের উচ্চতাহেতুক তথায় উত্তাপের অনেক হ্রাস হইয়া থাকে। যদি ভাগের উচ্চতা এই নিয়মে সংঘটিত না হইত, যদি পৃথিবীর উত্তরাংশের দক্ষিণাংশ অপেক্ষা উচ্চ হইত, যদি মেরুর দিকে ক্রমশঃ ভূভাগের উন্নতি হইত, তাহা হইলে পৃথিবীর উত্তরাংশে অবস্থিত উত্তরোপ উত্তর আমেরিকা প্রাকৃতি কেবল অবিচ্ছিন্ন ভূবারাশিতে আবৃত থাকিত, উহাতে কালর বা সভ্যতার চিহ্নমাত্র লক্ষিত হইত না।

পর্বতের উপকরণ ও উৎপত্তিপ্রকার।

অনেকানেক পর্বতশ্রেণীর গঠন বা অবয়বসম্বন্ধে পৃথিবী পর্যবেক্ষণ করিয়া ভূতত্ত্ববিৎ পণ্ডিতগণ সিদ্ধান্ত করিয়াছেন যে সমস্ত পর্বতই এককালে সাগরগর্ভে সংঘটিত হইয়াছিল। প্রাচীন প্রায় সমুদ্র পর্বতের উৎপত্তি যে সমুদ্র বা হ্রদ প্রাকৃতির মধ্যে হইয়াছিল, কিঞ্চিৎ অনুসন্ধান করিলেই তাহার স্পষ্ট প্রমাণ

পাওয়া যায়। ভূমির নষ্টাবয়ব সকল সমুদ্রগর্ভে বিস্তৃত হইয়া ভিন্ন ভিন্ন স্তর উৎপাদন করে। সাগরগর্ভে ক্রমশঃ উপর্যুপরি একটী স্তরের উপর আর একটী স্তর নিপতিত হইয়া উন্নত হইতে থাকে। কখন বা সিকতাময় স্তর, কখন বা কদমের স্তর, কখন বা চুন প্রভৃতি দ্রব্যের স্তর এইরূপে উপর্যুপরি পতিত হইয়া থাকে। কালক্রমে ঐ সকল স্তর কঠিনত্ব প্রাপ্ত হইয়া পর্বতরূপে পরিণত হয়, এবং সাগরের জলরাশি ভেদ-পূর্বক উত্থিত হইতে থাকে। কখন কখন সমুদ্রের অধস্ত ভূভাগেব স্বাভাবিক স্তরগুলিই উন্নত হইয়া পর্বতাকার ধারণ করে। অনেক পর্বতের গঠন দেখিলে বোধ হয় যেন বহুং বহুং শিলাপট্টসকল কেহ উপর্যুপরি স্থাপিত কবিতা রাখিয়াছে। এই সকল পর্বত বারুণ বা স্তরীভূত পর্বত নামে নির্দিষ্ট হয়। পৃথিবীর প্রায় সকল অংশেই এইরূপ জলজ পর্বতশ্রেণী দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহা দ্বারা অনুমান হয় যে অতি প্রাচীন কালে সমগ্র পৃথিবী না হউক উহার অধিকাংশ ভাগ জলমগ্ন ছিল। আমরা প্রায় সকল পর্বতের অন্তর্গত প্রস্তরমধ্যে শস্ত্র ওস্ত্রী শব্দক ও অন্যান্য নানাবিধ জল-জন্তুর শরীরের নষ্টাবশেষ অস্থি প্রভৃতি দেখিতে পাই। হিমালয়ের গগনভেদী শৃঙ্গের উপরেও মৎস্যাদির কঙ্কাল দৃষ্ট হইয়া থাকে। অধুনা সাগরগর্ভে যে সকল জীবজন্তু দেখিতে পাওয়া যায়, উল্লিখিত অস্থি প্রভৃতি উহাদের অস্থি প্রভৃতি হইতে সম্পূর্ণরূপে বিভিন্ন। সুতরাং স্পষ্টই প্রতীয়মান হইতেছে যে বর্তমান পর্বতশ্রেণী সকল অতি প্রাচীন কালে সাগরগর্ভে সংঘটিত হইয়াছিল। এমন কি তৎকালে বর্তমান কালের জীবজন্তুসমূহের মধ্যে কোনটাই বিদ্যমান ছিল না। পৃথিবী সম্পূর্ণরূপে ভিন্ন

প্রকার জীবদ্বারা অধুষিত ছিল। এক্ষণে সেই সকল জাতীয় জীব একবারে বিলুপ্ত ও অন্তর্হিত হইয়াছে। এই সকল বিকৃত কঙ্কালশেষ দর্শন কবিগণ ভূতত্ত্ববিৎ পণ্ডিতগণ নির্ণয় করিয়াছেন যে মনুষ্যাদ্বারা পৃথিবীর সর্বাপেক্ষা অস্বাভাবিক অধিবাসী। মনুষ্য সর্বাপেক্ষা নূতন অধিবাসী যথার্থ বটে, কিন্তু এই মনুষ্যই যে পৃথিবীতে কত কাল পূর্বে প্রথম আবির্ভূত হইয়াছে, তাহার কিছুমাত্র স্থিরনিশ্চয় নাই। এবং জাতীয় জীবসমূহের পর আর এক জাতীয় জীবসমূহের উদ্ভব হইয়াছে এবং উহাদের উচ্ছেদ হইলে আবার অপরজাতীয় জীবসমূহের আবির্ভাব হইয়াছে। এতদ্ব্যতীত ক্রমাগত জীবদ্বারা পর কালক্রমে মনুষ্য এই ধরাতলে প্রথম জন্মগ্রহণ করিয়াছেন। একজাতীয় জীবসমূহ যতকাল উপস্থিত থাকিবার পর অপরজাতীয় জীবের উদ্ভব হইয়াছে, ঐ তাবৎ কাল ভূবিদ্যার পুরাবৃত্তে এক একটা পরম মহৎ যুগ বলিয়া নির্দিষ্ট হয়।

পূর্বে কথিত হইয়াছে যে ভূগর্ভের আভ্যন্তরিক উত্তাপবশতঃ উহাদের অন্তর্নিহিত স্তরসমূহ উৎক্ষিপ্ত হইয়া পরস্পরাকার ধারণ করিয়াছে। অগ্নির উত্তাপে স্তরগুলি যে কেবল উর্দ্ধে উত্থাপিত হইয়াছে একপন্থা নহে, ঐ উত্তাপবশতঃ অনেক স্থলে উহাদের আকারের ও সম্পূর্ণ পরিবর্তন সংঘটিত হইয়াছে। তাগপ্রভাবে উহাদের পরমাণু সমষ্টি বিশ্লিষ্ট হইয়া পুনর্বার নূতনপ্রকারে সংশ্লিষ্ট হইয়াছে। এই প্রকারের প্রস্তরগুলিকে মেটামরফিক বা পরিবর্তনসম্মত প্রস্তর কহে। ইহা বাক্য প্রস্তরেরই রূপান্তর মাত্র। এতদ্ব্যতীত পরস্পরের অবয়বে আরও দুই প্রকার প্রস্তর দৃষ্টিগোচর হয়। এই উভয়বিধ প্রস্তর ও অগ্নিবিকৃত। পূর্বে কথিত হইয়াছে যে পৃথিবীর আভ্যন্তরিক উত্তাপ এত অধিক, যে তথায় প্রস্তর ধাতু

প্রভৃতি কঠিনতম পদার্থসকল দ্রবভাবে অবস্থিতি করে। আর্কটিক পর্বতসমূহের উপরিভাগে যে গভীর হ্রদাকার গহ্বর লক্ষিত হয়, ঐ গহ্বরদ্বারা পৃথিবীর অভ্যন্তরস্থ দ্রব পদার্থসকল ভূপৃষ্ঠে আনীত হয়। উপরে আনীত হইবার পর কালসহকারে উহা শীতল হই অত্যন্ত কঠিন হইয়া যায়। ভারতবর্ষের অন্তর্গত মধ্যপ্রদেশে অনেক স্থলে ও নর্মদানদীর গর্ভে এইরূপ প্রস্তর প্রচুরপরিমাণে দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে। ইহাকে আগ্নেয়গিরিজ প্রস্তর কহে। চতুর্থপ্রকার প্রস্তরও অগ্নির প্রভাবে বিকৃতাকার হইয়া বনিয়া স্পষ্টই বোধ হয়। আগ্নেয়গিরিজ প্রস্তর যেমন অপেক্ষাকৃত উপর দৃষ্ট হয়, ইহা সেরূপ হয় না। প্রথমতঃ পৃথিবী অভ্যন্তরস্থ দ্রবীভূত প্রস্তর আগ্নেয়গিরির চিদ্রদ্বারা বহির্ভাগে আনীত না হইয়া কোন সম্মিহিত অঙ্গুলিত স্তরের মধ্যে প্রবেশিত হইয়া যায়। ঐ উপরিস্থ পর্বত সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত না হইয়া কেবল মূহভাব ধারণ করে বনিয়াই দ্রবীভূত প্রস্তর উহাও মধ্যে প্রবেশিত হয়। কালক্রমে ঐ অন্তঃপ্রবেশিত পর্বতদ্রব শীতল হইয়া বিশেষ বিশেষ রূপ ধারণ করে। এইরূপ প্রস্তরগুলিকে গ্রানাইট কহে। উপরে যে সকল প্রস্তর ও অন্যান্য মাদ্রাকার বিষয় কথিত হইল ঐ সমস্তই সকল পদার্থের উপকরণ।

পূর্বে কথিত হইয়াছে যে পৃথিবীর আভ্যন্তরিক অগ্নি প্রভাবে ভূমিকম্প উপস্থিত হয়, এবং ঐ ভূমিকম্পের প্রভাবে সমুদ্রাদির গর্ভে স্ফীর্ণমান পর্বতসমূহের উন্নয়ন হইয়া থাকে। ভূগর্ভের আন্তরিক উদ্ভাপদ্বারা উহার অন্তর্গত দ্রব্যাদি গলিত স্ফীত হইয়া উপরে উঠিবার চেষ্টা করে, কিন্তু পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণবশতঃ উহা সর্বদা কার্যোপরিণত হইতে পারে না। কিন্তু কখন কখন ঐ আন্তরিক শক্তি মাধ্যাকর্ষণশক্তিকে প্রতিহত

করিয়া প্রবল হইয়া উঠে, সেই সময় ভূমিকম্পাদি ও ভূভাগের উন্নমন হইয়া থাকে। কিন্তু এরূপ সামান্য কারণে হিমালয়াদি আকাশভেদী পর্বতের সংঘটন হওয়া অসম্ভব। অতএব স্পষ্টতঃ বোধ হইতেছে যে পর্বতাদি অতিশয় উচ্চ আকার ধারণ করিবার পক্ষে আর একটা প্রবল কারণ আছে। সেই প্রবল কারণটি কি

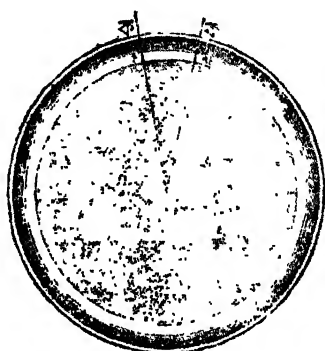


এই হিমালয় পর্বতের কিয়দংশের ভূত্বিক পটভূমি

তাহা নির্ণয় হইলে পর্বতের সংঘটন প্রণালী স্পষ্ট হইয়া যাইবে। কি প্রকারে পর্বতশ্রেণীসমূহের সংঘটন হইয়াছে তাহা নির্ণয় করিতে হইলে পর্বতের আভ্যন্তরিক আকার বিশেষরূপে পর্যবেক্ষণ করা উচিত। যে স্থলে পর্বত কাটিয়া গেলওয়ে প্রস্তুত হইয়াছে, সেই স্থল কিঞ্চিৎ মনোযোগের সহিত নিরীক্ষণ করিলে আমরা পর্বতের অভ্যন্তরভাগের প্রকৃত আকার স্চ্যাকরূপে হৃদয়ঙ্গম করিতে পারি। আমরা দেখিতে পাই যে উহার কোন কোন স্থলে বৃহদাকার শিলাপট্টসমূহ উপস্থাপরি এরূপ ভাবে স্থাপিত রহিয়াছে, যে দেখিবামাত্র আমরা

বুঝিতে পারি যে অতি প্রাচীনকালে স্তরগুলি উক্তপ্রকারে একটীর উপর আর একটা সংঘটিত হইয়াছিল। কিন্তু কিঞ্চিৎ দূরেই আবার আমরা দেখিতে পাই যে প্রস্তরপট্টগুলির সন্নিবেশ ভিন্নপ্রকার। অর্থাৎ তাহারা কোন স্থানে তির্য্যগ্ভাৱে অবস্থিত রহিয়াছে, কোথাও বা একটীর পার্শ্বে আর একটা লম্বভাবে দণ্ডায়মান

শূন্য অবস্থান করিতেছে। পৃথিবীকে করাত করিয়া অর্ধাঅর্ধি কাটিলে ছেদস্থলের যে রূপ আকার হইতে পারে, মনে কর নিম্নস্থ চিত্রটী তাহারই প্রতিকৃতি। মনে কর ক ক উপরিস্থ কঠিন আবরণ, ও থ থ উহার অপর সঙ্কুচিত ভাগ। মনে কর নিম্নস্থ থ থ স্তরটী এখনও ঘনীভাব ধারণ করে নাষ্ট, কিন্তু ক্রমশঃ কথিতেছে। আবার মনে কর, দেন নিম্নস্থ থ থ অংশের দক্ষোচ-



বশতঃ ক ক ও থ থ এই দুই অংশের মধ্যে একটি অবকাশ উৎপন্ন হইয়াছে। মনে কর নিম্নস্থ ভাগটীই সঙ্কুচিত হইয়াছে, কিন্তু উপরিস্থ কঠিন ভক পূর্বাবস্থাই রহিয়াছে। এক্ষণ হইলে স্পষ্টই বুঝা যাইবে যে উপরিস্থ কঠিন আবরণটী সম্পূর্ণরূপে নিরালস্য হইয়া পড়িয়াছে। কিন্তু পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণবশতঃ কোন পদার্থই নিরালস্যভাবে শূন্য অবস্থিত থাকিতে পারে না। সুতরাং স্পষ্টই প্রতীত হইতেছে যে পৃথিবীর উল্লিখিত অবস্থা হইলে উপরিস্থ কঠিন আবরণ ক ক পূর্ক্সস্থান হইতে নামিয়া পড়িবে ও পৃথিবীর আকার গোল হওয়াতে নিম্নস্থ অবকাশ অন্ন বলিয়া উহাকে পূর্ক্সাপেক্ষা অন্ন স্থানের মধ্যে নিজের জন্য

স্থানসমাবেশ করিয়া লইতে হইবে। কিন্তু ঐরূপ সমাবেশ কবিত্তে হইলে উহার পূর্ব আকার রক্ষিত হইতে পারে না উহা অবশ্যই বক্রীভূত ও চূর্ণীকৃত হইয়া নিম্নস্থ চিত্রের ন্য



নানাবিধ বিসদৃশ আকার ধারণ করিবে। এবং উহার কে কোন অংশ জড়ীকৃত ও উচ্চ হইয়া উপরে উত্থিত হইবে, কোন কোন অংশ নিম্নে নামিয়া পড়িবে, সুতরাং উহার উপাভাগ সমতল না হইয়া নিতান্ত বন্ধুর আকার ধারণ করিবে। এখানে পূর্বপ্রদত্ত পর্বতশ্রেণীর চিত্রের প্রতি মনোনিবেশ করিয়া আমরা স্পষ্টই দেখিতে পাই যে উহার অবয়বসমূহ ভঙ্গ্য স্থানান্তরকরণবশতঃ নানাবিধ বিসদৃশ আকার ধারণ করিয়াছে। আমরা দেখিতে পাই বহু পদার্থকে অপেক্ষাকৃত অল্প স্থান সমাবিষ্ট করিতে হইলে ঐ পদার্থের যেরূপ আকার হয়, উহা চিত্রের প্রস্তরসমূহের ও অবিকল সেইরূপ অবস্থাই হইয়াছে। পৃথিবীস্থ যাবতীর পর্বতের অভ্যন্তরভাগ পরীক্ষা করিলে প্রস্তরসমূহের উক্তরূপ আকার পরিদৃষ্ট হয়। অতএব স্পষ্টই প্রতীতিমান হইতেছে যে পর্বতসমূহ আর কিছুই নহে, কেবল ভূপৃষ্ঠে কোন কোন অংশের উল্লিখিত অবস্থা হওয়াতে উহা চূর্ণীকৃত হইয়া ঐরূপ আকার ধারণ করিয়াছে। ফলতঃ এই প্রকারে একটা বা একত্র অবস্থিত বহুসংখ্যক পর্বতশ্রেণীর উৎপত্তি হইয়াছে সন্দেহ নাই। হিমালয়প্রভৃতি পর্বত এত উচ্চ, বি

উহার ও সামান্য ক্ষুদ্র পৰ্ব্বতসমূহেরও অবিকল এইরূপে উৎপত্তি হইয়াছে । এইরূপে সঙ্কোচ ও নিষ্পীড়নদ্বারা প্রস্তুত-সমূহের প্রকৃতিগত একটা গুরুতর পরিবর্তন হইয়া থাকে । অথ ২ জনেক গুলি প্রস্তুত নিষ্পীড়নের চাপে ও আভ্যন্তরিক উদ্ভাপনশক্তি, এতদূর উদ্ভূত হইয়া উঠে যে উদ্ধে উৎখাপিত হইবার সময় বাহারা কিয়ৎপরিমাণে গলিত ও তরলসংযোগ হইয়া যায়, এবং ক্রমশঃ ঘনত্ব শীতল হইতে থাকে, ততই কঠিন ঘনসংযোগ ও ক্রান্তিক হইয়া উঠে । হিমালয় হাল্ধী অগ্নিসং-প্রভৃতি যাবতীয় বহু পৰ্ব্বতশ্রেণীর অবিকল এইরূপ উপকরণ ।

হিমালয়, আৰ্গুন্স, আল্পস্ প্রভৃতি গিরিসমূহ ভূপৃষ্ঠের ভঙ্গ-বশতঃ সংঘটিত হইয়াছে, ইহা আপাততঃ অসম্ভব বলিয়া প্রতীয়-মান হইতে পারে যথার্থ বটে, কিন্তু পৰ্ব্বতসমূহের গঠনপ্রণালীর প্রতি মনোনিবেশ করিলে এবিধে আশ কিছুমাত্র সংশয় থাকে না । কলহঃ পৃথিবীস্থ সমুদয় পৰ্ব্বতই ভূপৃষ্ঠের ভঙ্গবশতঃ অধিকপরিমাণ স্থলকে অপেক্ষাকৃত অল্প স্থানের ভিতর নিজের সমাবেশ করিতে হওয়াতেই উৎপন্ন হইয়াছে । এই জন্য অশ্লিষ্ট অংশগুলি চূর্ণীকৃত হইয়া উদ্ধে উত্থিত হইয়াছে । উল্লিখিত শক্তি ও ঐ শক্তি ভূপৃষ্ঠের যেরূপ আবতনের উপর কাব্যকর হইয়াছে, তদনুসারে পৰ্ব্বতসমূহের একটা বা ততোধিক শ্রেণী সংঘটিত হইয়াছে । হিমালয় পৰ্ব্বত অনেকগুলি পরস্পর সমান্তর শ্রেণীর সমবায় উৎপন্ন, আবার এই পৰ্ব্বতশ্রেণীগুলি উহার পার্শ্ববর্তী তিব্বৎদেশীয় উন্নত মালভূমির অঙ্গস্বরূপ । অতএব দেখা যাইতেছে যে উল্লিখিত কারণে পৰ্ব্বত মালভূমি প্রভৃতি সমুদয় উন্নত ভূভাগেরই সংঘটন হইয়া থাকে, অর্থাৎ উন্নয়নের তারতম্য অনুসারে পৰ্ব্বত বা অগ্নিবিধ উচ্চ ভূমির সংঘ-

টন হয়। পর্বতসংঘটক উর্দ্ধগতি যে, কোন স্থানে একবারে অল্প সময়ের মধ্যে কার্যকর হয় এরূপ নহে। হিমালয়ের বা যতদূর অবগত হওয়া গিয়াছে তদ্বারা নিশ্চয় বলিতে পা যায়, যে ঐরূপ উর্দ্ধগ শক্তি অনেক কাল ধরিয়া অল্পে অল্পে কার্যকর হইয়াছে।

উপরে পর্বতসংঘটনের যেরূপ কারণ কল্পনা করা হইয়াছে, স্বল্প বিবেচনা করিলে স্পষ্টই বুঝিতে পারা যাইবে যে উহা কল্পনামাত্র নহে। উহাষ্ট পর্বতসংঘটনের প্রকৃত কারণঃ আমরা পূর্বে নির্দেশ করিয়াছি যে সৃষ্টির আদিম কালে সমগ্র পৃথিবী অগ্নিময় গলিত পিণ্ডবৎ ছিল, এবং জল ও নানাবিধ ধাতুসমূহ উহার প্রবল উত্তাপবশতঃ বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া উহার উপরিভাগে উড্ডীয়মান ছিল। সৃষ্টির পর পৃথিবীর উত্তাপ ক্রমশঃ চতুর্দিকে বিকশিপ্ত হইতে আবস্ত হওয়াতে উহার উপরিভাগ ক্রমশঃ শীতল হইতে লাগিল, এবং ঐ শৈত্যসংস্পর্শে উপস্থিত বাষ্পসমূহ ঘনীভূত হইয়া জল ও নানাবিধ পদার্থ আকারে পরিণত হইতে লাগিল, এবং জল তরল পদার্থ বলিয়া পৃথিবীকে সর্বাবয়বে আচ্ছাদন করিল। এই জন্য আমাদের প্রাচীন শাস্ত্রকারেরা “অপএব দসর্জাদৌ” অর্থাৎ সর্বপ্রথম জল সৃষ্ট হইয়াছিল এইরূপ নির্দেশ করিয়াছেন। সৃষ্টির পর অবধি চিরকালই এইরূপ পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপ চতুর্দিকে বিকশিপ্ত হইতেছে। পৃথিবী একটা প্রকাণ্ড গোলকাকার। সূত্রাৎ সৃষ্টির পর অবধি অদ্যাপি উহার সমগ্র তাপ বহির্গত হয় নাই। কিন্তু ঐ তাপবিকিরণ চিরকাল অল্পে অল্পে চলিয়া আসিতেছে। সর্বপ্রথম উহার উপরিভাগ শীতল হইয়া ঘনীভাব ধারণ করিয়াছে, পরে উহার অভ্যন্তরভাগ ক্রমশঃ তাপবিকিরণবশতঃ

পূর্বাংগে শীতল হইয়া আসিতেছে। কোন পদার্থের এক অংশ অগ্নির উত্তাপে উত্তপ্ত করিলে ক্রমশঃ সমস্ত পদার্থই উত্তপ্ত হইয়া উঠে। উহার কারণ এই যে উত্তাপ সকল পদার্থেই এক অংশ হইতে অংশে সঞ্চালিত হয়, নিম্নত তাপমাত্রার অংশে পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশের উত্তাপ বিলুপ্ত হইলে উক্ত কারণবশতঃ উহার অভ্যন্তরিক উত্তাপ অনবরত উচ্চ উষ্ণিত হইতেছে, এবং অনন্ত আকাশে বিলুপ্ত হইতেছে। পৃথিবীর অভ্যন্তরিক উত্তাপ ক্রমশঃ কমিয়া যাউনতঃ ইহা যখন স্থির হইল, তখন পদার্থের সংঘটনপ্রণালী আমরা অনায়াসেই বুঝিতে পারি। আমরা অবগত আছি যে তাপসংযোগে প্রায় যাবতীর পার্থক্য পদার্থেরই আয়তন বৃদ্ধিত হয়, এবং তাপ কমিয়া পদার্থ শীতল হইলে উহার সঙ্কোচ হইয়া থাকে। সমগ্র পৃথিবীও এই সর্বাভিভাবী নিয়মের অধীন। সুতরাং স্পষ্টই বুঝা যাউতেছে যে পৃথিবীর অভ্যন্তরভাগ ক্রমশঃ শীতল হওয়াতে উহার আয়তনের সঙ্কোচ হইতেছে, কিন্তু উহার উপরিস্থ ঘনীভূত আবরণ পূর্বেই শীতল হইয়া গিয়াছে, সুতরাং উহার আর সঙ্কোচ নাই, উপরিভাগের আয়তন সমান রহিয়াছে, অগতঃ উভাব নিম্নস্ত ভিত্তি সংকুচিত হইতেছে। এক্ষণে হৃৎকায় উত্তাপ উপরিভাগ অবশ্যই নিরালম্ব হইয়া পড়িতেছে। নিম্নত লম্ব হইলে কাজে কাজেই পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণবশতঃ তাহা নিম্নে নামিয়া পড়িবে। কিন্তু একটা ক্ষুদ্রতর ভাঁটা উপর আর একটা বৃহত্তর ফাঁপা ভাঁটা বসাইতে হইলে উপরকার কখনই নীচেবটার সহিত টাইট হইয়া বসিতে পারে না। উহার কিয়দংশ বসিবে, আর কিয়দংশ অবশ্যই-ভাকিয়া চুরিয়া উপরে পুঞ্জীকৃত হইবে। পৃথিবীর অবস্থাও অবিকল তাহাই ঘটিয়াছে।

ভূপৃষ্ঠের নিম্নস্ত ভূগর্ভের যে ভাগ যখন তাপহীন হইয়াছে, তখনই উহার উপরিত্ত ভূপৃষ্ঠ নিরালস্য হওয়াতে মাধ্যাকর্ষণবশতঃ নিম্নগ হইয়া চূর্ণীকৃত হইয়াছে. এবং উচ্চাবস্ হইয়া পর্বতের আকার ধারণ করিয়াছে।

উপরে পর্বতসৃষ্টির যেরূপ কারণ নির্দিষ্ট হইল তদ্বারা স্পষ্ট প্রতীয়মান হইতেছে যে সৃষ্টব সময় পৃথিবীর যেরূপ আয়তন ছিল, এক্ষণে তাহার অনেক দ্বিগুণ হইয়াছে এবং পৃথিবী প্রতি দিন নিঃশব্দে অগ্নি অগ্নি ক্ষুদ্র হইয়া যাইতেছে। আমরা কিছুই অনুভব করিতে পারিতেছি না। বহুকাল এরূপ হইল থাকিলে পরিণামে যে পৃথিবীর ক্রিয়াকলাপ অবস্থা হইবে বলা যায় না। আবার কেবল পৃথিবীর নহে, যাবতীয় গ্রহ উপগ্রহাদিরই উন্নতি অবস্থা ঘটিতেছে। সূর্যের বায়ু পৃষ্ঠাপেক্ষা কনিষ্ঠ আদিত্যকে বোধ হয় পরিণামে সমুদ্রের প্রলয় উপস্থিত হইবে ও আবার সমগ্র জগৎ কালক্রমে নবভাব ধারণ করিবে। বোধ হয় এই বিষয়ের অনুদ্যান করিয়াই আমাদের পূর্বপুরুষেরা খণ্ড প্রলয়ের কল্পনা করিয়াছিলেন।

পর্বত কিপ্রকারে উৎপন্ন হইয়াছে তাহা বুঝা গেল। এক্ষণে দেখিতে হইবে উহার বর্তমান আকার কি প্রকারে সংঘটিত হইয়াছে। পর্বতের উৎপত্তির যে কারণ নির্দিষ্ট হইল, উহা বাতীরা উহার আকারপরিবর্তের প্রতি অন্য কোন কারণ নথি থাকিলে পর্বতগুলি ভগ্ন স্তূপ মাত্র বোধ হইত। কিন্তু উহার বর্তমান আকার ত সেরূপ নহে। অতএব স্পষ্টই অনুমান হইতেছে যে উহার উৎপত্তির পর কারণান্তরের শক্তিবশতঃ উহার বর্তমান আকার সংটিত হইয়াছে। সেই কারণান্তর কি তাহা নিয়ে এক্ষণে লিখিত হইতেছে। পর্বতসমূহের উৎপত্তির পর হইতে

প্রাকৃতিক কারণে উহার ক্ষয় ও হইতে আরম্ভ হইয়াছে । বরফ জল ও অনেকপ্রকার অল্প পর্বতের উপরিভাগে দৃষ্ট হয় । এই সকল পদার্থের সংগ্রহে ও ঘর্ষণে উহার পরমাণুসকল বিল্লিষ্ট হইয়া নদী প্রভৃতিদ্বারা নিম্নতর সাগরে নীত হইতেছে । এবং এই জন্য পর্বতসমূহ ক্রমশঃ ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া উহাদের বর্তমান আকার পরিগ্রহ করিয়াছে । ইহা দ্বারা স্পষ্টই বোধ হয় যে উচ্চতর পর্বতগুলি অনেক নিম্নতর পর্বত অপেক্ষা আধুনিক, কারণ নিম্নতর পর্বতগুলির বহুকাল হইতে ক্ষয় হওয়াতে উহারা নিম্ন হইয়া পড়িয়াছে, এবং কালে হিমালয় প্রভৃতি উচ্চতম পর্বত সকলও নিম্নত ক্ষয়বশতঃ নিম্ন হইয়া পড়িবে ।

পর্বতের উন্নতি । পর্বতের অন্যান্য সমুদয় লক্ষণের মধ্যে উহার উন্নতিই সর্বাপেক্ষা অধিক চিত্তাকর্ষক । হিমালয় প্রভৃতি পর্বতশ্রেণীর গগনভেদী শৃঙ্গ পর্য্যবেক্ষণ করিলে কাহার না মনঃ বিস্ময়রসে পরিপ্লুত হয় ! পর্বত সংঘটিত হইবার সময় উহা যে অংশটী যেকোন উর্দ্ধগ বেগবশতঃ উৎক্ষিপ্ত হইয়াছে, সেই বেগের ভারতন্যাহেতুক শৃঙ্গসমূহ অধিক বা অল্প উন্নত হইয়া উঠিয়াছে । পর্বতসমূহের উন্নতির প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে আপাততঃ একপ বোধ হইতে পারে যে উহাদ্বারা পৃথিবীর গোল-
ব্ধের ব্যাঘাত ঘটিয়াছে, কিন্তু পৃথিবীর ব্যাসের দৈর্ঘ্যের সহিত উচ্চতম পর্বতশৃঙ্গের উন্নতির তুলনা করিলে উহাকে অতি অকি-
ঞ্চিংকর বলিয়া স্পষ্ট প্রতীতি হইবে । হিমালয় পর্বতের উচ্চতম শৃঙ্গ সাগরপৃষ্ঠ হইতে ২৯,০০২ ফুট অর্থাৎ প্রায় ৫½ মাইল উচ্চ, কিন্তু উহা পৃথিবীর ব্যাসের ১/১০ ভাগমাত্র । সুতরাং পর্বতের উচ্চতম শৃঙ্গগুলিও ভূপৃষ্ঠে বালুকাকণার ন্যায় অবস্থিত রহিয়াছে, উহাদের দ্বারা পৃথিবীর গোলব্ধের কিছুমাত্র ইতর বিশেষ হয় না ।

হিমালয় পর্বত পৃথিবীর অন্যান্য যাবতীয় পর্বত অপেক্ষা অধিক উচ্চ। ইহার ২২ টা শৃঙ্গ সাগরপৃষ্ঠ হইতে ২০০০০ ফুট উচ্চ, এবং ইহাদের মধ্যে আবার ছয়টি ২৫০০০ ফুট অপেক্ষাও উচ্চ। হিমালয় পর্বতের উচ্চতার গড় প্রায় ১৫,৬৭০ ফুট হইবে। এবরষ্ট, কাক্সনজঙ্ঘা ও ধবলগিরি নামে হিমালয়ের তিনটি শৃঙ্গ যথাক্রমে ২৯,৩১৮, ২৮,৯৮৪, ও ২৮৪০০ হস্ত উচ্চ। পৃথিবীর মধ্যে কুত্রাপি এত উচ্চ পর্বতশৃঙ্গ আর একটিও নাই। আমেরিকার অন্তর্গত আণ্ডিস পর্বতের দৈর্ঘ্য হিমালয় অপেক্ষা অধিক, কিন্তু ইহার ১৪ টি মাত্র শৃঙ্গ ২০০০০ ফুটের অপেক্ষা অধিক উচ্চ, এবং ইহার উচ্চতার গড় ১১,৮৩০ ফুটের অপেক্ষা অধিক হইবে না। ইউরোপ খণ্ডের আন্নস পর্বতের অন্তর্গত মন্টব্লাঙ্ক নামক অন্যতম শিখর উচ্চে প্রায় ১০,৪৯৬ হস্ত হইবে।

পর্বতদ্বারা মনুষ্যজাতির নানাপ্রকার উপকার হইয়া থাকে। পর্বতশিখরে বরফ জমিয়া থাকে। এই বরফ গলিত হইয়া নদীরূপে নানা দেশ দিয়া সমুদ্রে নীত হয়, এবং ভূপৃষ্ঠের উৎপাদিকাশক্তির সম্যক বৃদ্ধি করিয়া থাকে। উষ্ণপ্রধান দেশে পর্বত ও উচ্চভূমি হইতে শীতল বায়ু প্রবাহিত হইয়া নিম্নতম সমভূমিসমূহের অসহ্য উষ্ণতার হ্রাস করে। পর্বত হইতে আমরা সুবর্ণ রৌপ্যাদি নানাবিধ ধাতু প্রাপ্ত হইয়া থাকি। ফলতঃ উল্লিখিত ও অন্যান্য অসংখ্য কারণে পর্বতসমূহ মনুষ্যসমাজের পক্ষে বিশেষ হিতকর।

মাগ্নভূমি বা অধিত্যকা।

পূর্বেই কথিত হইয়াছে যে পর্বতোৎপাদিকাশক্তির ফলস্বরূপ যেমন উত্তম পর্বতের উৎপত্তি হইয়াছে, সুদূরবিস্তীর্ণ মাগ্নভূমিও অধিকল সেই শক্তির প্রভাবেই সংঘটিত হইয়াছে। ভূপৃষ্ঠের

যে সকল স্থান পর্বতের ন্যায় উচ্চ ও বন্ধুর নহে, কিন্তু সাগরপৃষ্ঠ হইতে অনেক উর্দ্ধে অবস্থিত ক্রমনিম্ন সমভূমি তাহাকেই মালভূমি কহে। মালভূমিসমূহের সর্বোংশই যে সমতলভূমি এরূপ নহে, মালভূমির মধ্যে মধ্যে উন্নত গিরিশিখর, পাহাড়, গুহা, উপত্যকা ও নদী প্রভৃতি দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে। অনেক মালভূমির প্রায় চতুর্দিকেই পর্বতশ্রেণী দেখিতে পাওয়া যায়। কোথাও কোথাও মালভূমিগুলি ক্রমনিম্ন হইয়া অদৃশ্য নিম্নভূমির সহিত মিলিত হইয়াছে, কোথাও মালভূমিসমূহ নিম্নস্থ সমভূমি হইতে বন্ধুর ও অতটভাবে উত্থিত হইয়াছে। আবার কোথাও কাথাও বা মালভূমিসকল উচ্চতর পর্বতের পাদস্বরূপে অবস্থিত হইয়াছে, এবং উহাদের মধ্যদেশ হইলে উদ্ভূজ গিরিশৃঙ্গ আকাশে উত্থিত হইয়াছে।

পৃথিবীর প্রায় সকল অংশেই বৃহৎ বৃহৎ মালভূমি দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইউরোপে অন্যান্য মহাদেশের ন্যায় উচ্চ ও ছেবিস্তৃত মালভূমি অধিক নাই। ইহার সর্বোচ্চ মালভূমি স্পানদেশে অবস্থিত, উহার আয়তন ৯৩,০০০ বর্গ মাইল ও উচ্চায় গড়ে প্রায় ২২০০ ফুট। এতদ্ভিন্ন সুইজার্ল্যান্ড, বাবেরিয়া, বাহিমিয়া প্রভৃতি অল্পোচ্চ মালভূমিগুলিও প্রসিদ্ধ।

আসিয়াখণ্ডের অধিকাংশই মালভূমিদ্বারা সংঘটিত, এমনকি বোধ হয় সমগ্র আসিয়ার $\frac{2}{3}$ অংশ মালভূমি। মধ্য আসিয়া একটা প্রকাণ্ড মালভূমিস্বরূপ, ইহাকে পূর্ব মালভূমি কহে। ইহার পশ্চিমদিকে অবস্থিত হিন্দুকুশ পর্বত ইহাকে অপর একটা প্রকাণ্ড মালভূমির সহিত সংলগ্ন করিতেছে। এইটীর নাম পশ্চিম মালভূমি। মধ্য আসিয়া পৃথিবীস্থ যাবতীয় মালভূমি প্রকাণ্ড আয়তনে বৃহৎ এবং ইহার উচ্চায় ও সর্বোপেক্ষ

অধিক। হিমালয়, বেলুরতাগ, আন্টাই প্রভৃতি পর্বতশ্রেণী ইহার পরিতোবর্তী প্রাচীরস্বরূপ। আর ইহার মধ্যস্থলে কৈলাস ও টিয়ানসান পর্বতশ্রেণী অবস্থিত। ইহারই মধ্যে গোবিনামক প্রসিদ্ধ বালুকাময় মরুভূমি। ইহার আয়তন প্রায় ৪০০,০০০ বর্গ মাইল এবং উচ্চায় ৩০০০ ফুট। পৃথিবীর বাবতীয় উন্নত স্থানে মনুষ্যের বসতি আছে, ইহার দক্ষিণস্থ তিব্বৎ দেশ তৎসমুদয়ের মধ্যে সর্বোচ্চ। তিব্বৎ মালভূমি গড়ে প্রায় ১৫০০০ ফুট উচ্চ। অতএব দেখা যাইতেছে যে এই মালভূমির গড় উচ্চতা আল্প পর্বতের উচ্চতম শিখরের উচ্চতার সহিত সমান। মধ্য আসিয়ার দক্ষিণ পশ্চিমে পারস্য, আরব, ও সাহারা মরু এই কয়টা মালভূমির অবস্থান। এতদ্ভিন্ন আফ্রিগিয়া ও ভারতবর্ষের অন্তর্গত দাক্ষিণাত্যের মালভূমিও পৃথিবীর প্রধান মালভূমিসমূহের মধ্যে গণনীয়।

সমগ্র আফ্রিকা একটা প্রকাণ্ড মালভূমিস্বরূপ। আফ্রিকার যে অংশ বিষুবরেখার অধস্ত উহা এত উন্নত যে তথাকার আবহাওয়া সমন্বলের ন্যায় নাতিশীতোষ্ণ। আর সমুদ্র দক্ষিণ অংশটা দাক্ষিণাত্যের ন্যায় ক্রমনিম্ন মালভূমি। আফ্রিকার উত্তরাংশে সুপ্রসিদ্ধ সাহারা মরুভূমি। এই বিশাল মরুভূমির কিয়দংশ উন্নত মালভূমি ও কিয়দংশ নিম্নভূমি। ইহাতে জীবজন্তুর বসতি নাই। কেবল মধ্যে মধ্যে এক একখণ্ড ক্ষুদ্র নিম্নভূমি একদেখিতে পাওয়া যায়, যেখানে মিষ্ট জল পাওয়া যায় এবং খর্জুর নারিকেল প্রভৃতি বৃক্ষ জন্মিয়া থাকে। এই স্থলকে ওয়েস্ট কহে। মরুভূমির উপর দিয়া ভ্রমণ করিবার সময় পর্যটকেরা এই সকল ওয়েসিসে জলগ্রহণ ও বিশ্রাম করিয়া থাকে। পরদেখ্যে একটী অল্পমরু মরুভূমির মধ্যেও মনুষ্যের গমনাগমনের সুবিধা

জন্য উপার সাগরের মধ্যে দ্বীপের ন্যায় এই ওয়েসিস গুলিকে নিৰ্ম্মাণ করিয়াছেন । সাহারা মরুভূমিতে মধ্যে মধ্যে সাইমুন নামে অতি ভয়ানক উষ্ণবায়ু প্রবাহিত হইয়া থাকে, ও অনেক কালেক শীতক ও উষ্ণ উহার উদ্ভাসে দগ্ধীভূত হইয়া প্রাণত্যাগ করে ।

উত্তর আমেরিকার অন্তর্গত মেক্সিকোর মালভূমি পৃথিবীস্থ বাবতীয় মালভূমি অপেক্ষা অবিচ্ছিন্ন ও অভগ্ন । ইহার দৈর্ঘ্য উত্তর দক্ষিণে ১৬০০ মাইল, এবং প্রান্ত পূর্ব-পশ্চিমে প্রায় ৩৬০ মাইল । সমগ্র মেক্সিকোদেশটী সমুদ্রসমতল হইতে একবারে একরূপে উন্নত । ইহার মধ্যভাগ প্রায় সর্বত্রই সমভূমি, কেবল মধ্যে মধ্যে আশ্বেয় মেচাগের উচ্চতা দেখিতে পাওয়া যায় ।

দক্ষিণ আমেরিকার অন্তর্গত বলিবিয়া বা উচ্চ পেরুদেশেব মালভূমি সাগরসমতল হইতে প্রায় ২২ মাইল উর্ধ্বে অবস্থিত । ইহার পরিমাণফল প্রায় ১৫০,০০০ বর্গ মাইল । এই মালভূমির চতুর্দিকেই আণ্ডিস পর্বতের উত্তীর্ণ শিখরসমূহ আকাশ-বার্গ ভেদপূর্বক উখিত হইয়াছে । ইহার অন্তর্গত টিটিকাকা হ্রদ সুইজার্লণ্ডের অন্তর্গত সুপ্রসিদ্ধ জেনিবা হ্রদের প্রায় ২০ গুণ । কুইটো মালভূমিটী ২০০ মাইল দীর্ঘ ও ৩০ মাইল প্রশস্ত । ইহা বিশ্ববৈখ্য টিক নিয়ে অবস্থিত । এই মালভূমির মধ্যস্থলে কুইটো নগর হইতে যেদিকে নয়ননিক্ষেপ কর, সর্বত্রই ভুবারধবল গিরিশৃঙ্গ দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে ।

নিম্নভূমি বা প্রান্তর ।

আসিয়াখণ্ডের প্রায় মধ্যস্থলে একটী বৃহদায়তন ভূখণ্ড প্রাচীন মহাদ্বীপের কটিবন্ধের ন্যায় আটলান্টিক হইতে প্রশান্ত

মহাসাগর পর্য্যন্ত বিস্তৃত আছে। এই কটিবন্ধদ্বারা প্রাচীন মহাদ্বীপ দুইটি সম্পূর্ণরূপে ভিন্নপ্রাকৃতিক খণ্ডে বিভক্ত হইয়াছে। কটিবন্ধের দক্ষিণস্থ বিভাগ প্রায় সর্বত্র উন্নত মালভূমিদ্বারা পরিপূর্ণ, এবং উত্তরের অংশটি একটি সুদূরবিস্তীর্ণ সমতল ক্ষেত্র। ইহা জর্মান্ উপসাগর হইতে অবিচ্ছেদে বেরিং প্রণালী পর্য্যন্ত বিস্তৃত। এই বক্ষায়ত সমতল ভূমির মধ্যে এক ইউরাল পর্বত-বাতীত অনা কুত্রাপি ভূপৃষ্ঠের কিছুমাত্র উচ্চায় নাই। এই সুদূরবিস্তীর্ণ সমতলভূমির পরিমাণফল প্রায় ১৬ কোটি বর্গ মাইল অর্থাৎ সমগ্র ইউরোপ ও আসিয়ার প্রায় তিন ভাগের এক ভাগ।

কার্পোথিয়ান পর্বত হইতে ইউরালপর্বত পর্য্যন্ত ১৫০০ মাইল পথ সম্পূর্ণরূপে সমভূমি। রুনিয়ার পশ্চিমাংশে যে সকল নদী প্রবাহিত হইয়া বাল্টিক উপসাগর বা কৃষ্ণসাগরে পতিত হইয়াছে, তৎসমুদয় প্রায় একই স্থান হইতে উৎপন্ন, এই জন্য এই সকল নদীর বন্যা হইলে উহাদের উৎপত্তিস্থানের চতুর্দিক ভাসিয়া যায়, সুতরাং তৎকালে নৌকারোহণে বাল্টিক হইতে কৃষ্ণসাগর পর্য্যন্ত অনায়াসে যাতায়াত করিতে পারা যায়। পশ্চিমদিকে হল্যাণ্ডের অধিকাংশ নিম্নভূমি। এই জন্য লোকে বাঁধ বাঁধিয়া হল্যাণ্ডকে সাগরজলের আক্রমণ হইতে রক্ষা করিয়া থাকে। পূর্ব-দক্ষিণে কাস্পিয়ান সাগরের নিকট-বর্তী ভূভাগ সাগরসমতল অপেক্ষা প্রায় ৮৩ ফুট নিম্ন। এতদ্বিন্ন ইউরোপ ও আসিয়ার অনেক স্থানে বহুসংখ্যক ষ্টেপ দেখিতে পাওয়া যায়। ষ্টেপগুলি বৃক্ষশূন্য এক প্রকার মরুভূমিবিশেষ। এই গুলির পশ্চিমাংশ প্রায়ই মোটা ঘাস ও কাঁকরে পরিপূর্ণ এবং পূর্বাংশে লবণাক্ত বালুকা দৃষ্ট হইয়া থাকে। কিন্তু গ্রীষ্ম

কালের প্রচণ্ড উত্তাপে সমস্ত তৃণশৃঙ্খাদি শুষ্ক হইয়া যায়, এবং শীতকালে সমুদয় বরফে আচ্ছন্ন হওয়াতে প্রচণ্ড শীতের প্রাদুর্ভাব হইয়া থাকে।

কিন্তু নূতন মহাদ্বীপে যত নিম্ন সমতল ভূমি আছে, ভূমণ্ডলের আর কুত্রাপি সেরূপ নাই। ইহার মধ্যভাগে একটি প্রকাণ্ড সমতল ভূমি উত্তর মহাসাগর হইতে টেরাডেলফিউগো পর্য্যন্ত বিস্তৃত রহিয়াছে। ইহার উত্তর ও দক্ষিণ সীমা বরফে আচ্ছাদিত, কিন্তু ইহার মধ্যভাগ উষ্ণপ্রধান। উত্তর আমেরিকার অন্তর্গত প্রেন্সিবি নামক নিম্নভূমি সমদিক প্রেসিদ্ধ। ইহা দ্বারা এই ভূখণ্ডের উত্তর অঞ্চলের জল উত্তর মহাসাগরের দিকে ৩০ দক্ষিণ অঞ্চলের জল মিসিসিপির অববাহিকার দিকে প্রবাহিত হয়। ইহার পরিমাণফল প্রায় ৩০০০,০০০ বর্গ মাইল। এই সমভূমির সর্বত্র প্রায় তৃণ ও ঘাসে পরিপূর্ণ। মেক্সিকো উপসাগরের দিকে বহুদূর বিস্তৃত ভূভাগ কেবল সিকতাময়। এই সিকতাময় মরুভূমির উপর পাইন ভিন্ন অন্য কোন প্রকার উদ্ভিদ জন্মে না। দক্ষিণ আমেরিকার মধ্যস্থলে অবস্থিত নিম্নভূমি তিন ভাগে বিভক্ত। ওরিনকো নদীর উভয় পার্শ্ব, আমেজন নদীর উত্তর পার্শ্ব ও লাপ্লাটা নদীর উভয় পার্শ্ব। ওরিনকো ও আমেজন উভয় নদীর অন্তর্বর্তী প্রান্তরকে ল্যানস'কহে। ইহার পরিমাণফল প্রায় ১৬০,০০০ বর্গ মাইল। এই প্রশস্ত প্রান্তরের অধিকাংশই সমভূমি। বর্ষাকালে ইহার অধিকাংশ ভাসিয়া যাওয়াতে বর্ষার পর সমগ্র প্রান্তরটা নূতন শাফলে আচ্ছাদিত হইয়া যায়। কিন্তু আবার গ্রীষ্মের প্রাদুর্ভাব হইলেই সমুদয় ঘাস শুষ্ক হইয়া যায়। লেনসের যে অংশে আমেজন নদীর জল উঠে, তথায় নিবিড় অরণ্যানী। এই মহারণ্যে নানা জাতীয় বৃহৎ

বৃক্ষ জন্মিয়া থাকে, এই জন্য উহা নানাজাতীয় আরণ্য জন্তুর আবাসভূমি। আমেজন নদীর উভয়পার্শ্বস্থ প্রান্তরের নাম সেলবাস। ইহার পরিমাণফল প্রায় ১,৫০০০,০০০ বর্গ মাইল। এই প্রান্তরটীও মহারণ্যে পরিপূর্ণ। বন্যার সময় এই স্থানের অসভ্য অধিবাসীরা বৃক্ষের শাখায় বাস করিয়া থাকে। লাপ্লাটার সম্মি-
হিত প্রান্তরের নাম প্যাম্পাস। ইহার পরিমাণফল প্রায় ৮৮০,০০০ বর্গ মাইল। ইহাতে বৃহৎ বৃক্ষ জন্মে না, কেবল নানা বিধ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুল্মতাদি প্রচুরপরিমাণে জন্মিয়া থাকে।

উপত্যকা।

দুইটা স্বতন্ত্র পর্বতশ্রেণীর অথবা পর্বতশৃঙ্খলের মধ্যবর্তী নিম্নভূমিকে উপত্যকা কহে। উপত্যকাগুলি প্রায়ই ক্রমনিয়, সুতরাং ইহা দ্বারা সকল পর্বতেরই উৎস বৃষ্টি ও বরফ হইতে উৎপন্ন সমুদ্র জল বাহির হইয়া যায়। এই জন্য প্রায় প্রত্যেক উপত্যকার নিম্নভাগ দিয়া কোন না কোন নদী গড়াইতে গড়াইতে পরিশেষে পর্বতের নিম্নস্থ সমভূমিতে পতিত হয়, এবং ক্রমে সাগরের অভিমুখে ধাবমান হইতে থাকে। উপত্যকা-সকল পার্শ্ববর্তী পর্বতশ্রেণীর অবস্থানভেদ অনুসারে নানা আকারের হইয়া থাকে। যে সকল উপত্যকার পার্শ্ববর্তী পর্বত পার্শ্ব ক্রমনিয়, সে গুলির আকার প্রশস্ত ও মৃগ পরিসরবিশিষ্ট হয়। আর যে গুলির উভয়পার্শ্বস্থ পর্বত অত্যন্ত ও অতি বন্ধুর, সে গুলি প্রায়ই সঙ্কীর্ণ ও দীর্ঘাকার হইয়া থাকে। এতদ্বিরূপ কতকগুলি উপত্যকা গোলাকার। এই গুলির চতুর্দিকেই পর্বতশ্রেণী প্রাচীরের ন্যায় বেষ্টিত করিয়া থাকে।

এতদ্ভিন্ন পর্বতশ্রেণীর মধ্যস্থলেও প্রস্তর ফাটিয়া ও ভাঙ্গিয়া গিয়া একপ্রকার উপত্যকা সংঘটিত হয়। এই প্রকার উপত্যকা-সমূহের মধ্যে কতকগুলি সম্মিহিত পর্বতশ্রেণীর সহিত সমান্তর-ভাবে অবস্থিত, আর কতকগুলি উচ্চাদের মধ্যে ন্যায়। এই উভয় প্রকার উপত্যকাতেই পর্বতের উপরিভাগ হইতে পতিত জল নিয়ত জমা হইতে থাকে, এবং ক্রমশঃ উচ্চ হইতে নিম্নে লাফাইতে লাফাইতে অবশেষে ক্রমনিম্ন উপত্যকায় উপস্থিত হয়, এবং নদীর উৎপাদন করে। পর্বতসমূহের সহিত সমান্তর উপত্যকাগুলি লম্বভাবে অবস্থিত উপত্যকা অপেক্ষা অধিক ক্রমনিম্ন হয়। এই জন্য এই প্রকার উপত্যকার উপর নদী-স্রোত কিঞ্চিৎ অল্পবেগে প্রবাহিত হইয়া থাকে। ঋজুভাবে উন্নত পর্বতশ্রেণীর মধ্যস্থলে অবস্থিত উপত্যকায় যাতায়াত করা অতিশয় কঠিন ব্যাপার। প্রায়ই পর্বতের উপর বহুদূর উর্দ্ধে অবস্থিত অতি অপ্রশস্ত পথ দিয়া ঐ সকল উপত্যকায় যাতায়াত করিতে হয়। হিমালয় ও হিন্দুকুশ পর্বতে এইরূপ কয়েকটি সঙ্গীর্ণ গিরিসঙ্কট প্রায় ১৩,০০০ ও ১৪০০০ ফুট উর্দ্ধে অবস্থিত। কখন কখন উপত্যকার মধ্য দিয়া গড়াইয়া আদিবার সময় রুহৎ শিলাখণ্ড প্রভৃতির বাধায় জল একত্র জমিয়া যাওয়াতে হ্রদ উৎপন্ন হয়, এবং অনবরত জলের স্রোতে যখন ঐ হ্রদ উচ্ছলিত হয়, তখন ঐ আবদ্ধ জলস্রোত প্রবলবেগে নিম্নে পতিত হইতে থাকে। অনবরত জলস্রোতে এই সকল উপত্যকার নিম্নভাগ নিয়ত ক্ষয় হওয়াতে উপত্যকাগুলি দিন দিন অধিকতর গভীর হইয়া উঠে। নদীর উভয়পার্শ্ব উহার নিকটবর্তী স্থান অপেক্ষা নিম্ন হইয়া থাকে, অর্থাৎ নিম্নস্থান দিয়াই নদীর স্রোত প্রবাহিত হয়, এই জন্য নদীর অববাহিকাকেও উহার উপত্যকা

বলিয়া থাকে। এই সকল উপত্যকা প্রায় অত্যন্ত উর্বর ও শস্যশালিনী হয়।

আসিয়াতেও যাবতীয় উপত্যকা আছে তন্মধ্যে কাশ্মীরের সুন্দর ও মনোহর উপত্যকা সর্বপ্রধান। ইহা দৈর্ঘ্যে প্রায় ৪০ ক্রোশ ও প্রস্থে ১৫ ক্রোশ। ইহার চতুর্দিকে উত্তর হিমালয়-শিখর হৃৎকোণে ভিত্তির ন্যায় দণ্ডায়মান। কাশ্মীরের উপত্যকা উহার মনোহর ফলপুষ্পাদির জন্য প্রসিদ্ধ। কিন্তু উহার পরিতো-বর্তী পর্বতশিখরসমূহ চিরনীহারে আচ্ছন্ন। কাশ্মীরের আকার প্রায় গোল বলিয়া অনেকে বলিয়া থাকেন যে উহা অতি প্রাচীন কালে জলে পরিপূর্ণ ছিল। কালক্রমে ভূমিকম্পের প্রভাবে পর্বত ফাটিয়া সমুদয় জল বাহির হইয়া যাওয়াতে উহা বর্তমান আকারে পরিণত হইয়াছে। এতদ্ভিন্ন গঙ্গা ও যমুনার উপ-ত্যকাও উল্লেখের যোগ্য।

ইউরোপের অন্তর্গত বোহিমিয়ার উপত্যকা গোলাকার ও নিম্ন। সুইজারল্যান্ডের অন্তর্গত বালাই জেলার উপত্যকা আকারে অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র। এই উপত্যকার মধ্যগতস্থানে উষ্ণমণ্ডল সমমণ্ডল ও হিমমণ্ডল তিন মণ্ডলেরই উদ্ভিদ্ধ জন্মিয়া থাকে। ইহার আবহাওয়াও যেন সমুদয় মণ্ডলের আবহাওয়ার সমবায় উৎপন্ন। ফলতঃ এই রমণীয় উপত্যকাটী পৃথিবীর মধ্যে একটা চমৎকার স্বাস্থ্যকর স্থান।

আফ্রিকার মধ্যে নীল নদীর উপত্যকাই সর্বপ্রধান। আমেরিকার মধ্যে, দক্ষিণ আমেরিকার অন্তর্গত কার্ভিলের উপত্যকাই প্রধান। ইহাদের পার্শ্বে উত্তর গিরিশিখর। কিন্তু মধ্যস্থলে ভূগ-শস্যশোভিত শস্যক্ষেত্র ও দর্শকের নয়নপ্রীতি সাধন করে।

গিরিসঙ্কট বা পার্বত্য পথ। যে সকল উপত্যকা পর্বতের

মধ্যে লম্বভাবে অবস্থিত ও প্রশস্ত তাহাদিগকে পার্শ্বতা পথ বা গিরিসঙ্কট কহে । এই সকল গিরিসঙ্কটদ্বারা পর্বতের উভয় পার্শ্বে লোকের যাতায়াত হয় । গিরিসঙ্কট স্থানে স্থানে পর্বতের অত্যন্ত উচ্চদেশে অবস্থিত হয় । হিমালয়ের একটী এইরূপ পথের নাম মাজরাং । উহা সাগরজলসীমা হইতে প্রায় ১৮-৫০০ ফুট উচ্চ । এতদ্ভিন্ন খাইবর পাস, বোলান পাস, এগুলিও প্রসিদ্ধ । আন্ন পর্বতের অটলর নামে একটী পথ ২০০০ ফুট উচ্চ । অথচ উহার উপর দিয়া অনায়াসে শকট-রোহণে যাতায়াত করা যায় ।

পঞ্চম পরিচ্ছেদ ।

আগ্নেয় পর্বত ।

পূর্বে পর্বতসংঘটনের কারণ ও প্রক্রিয়াবিষয়ে যাহা কথিত হইয়াছে তাহার প্রতি মনোনিবেশ করিলে আগ্নেয় পর্বত ও ভূমিকম্প কিপ্রকারে সংঘটিত হয় তাহা হৃদয়ঙ্গম করা কঠিন হইবে না । অনেক স্থানে পৃথিবীর আভ্যন্তরিক সঙ্কোচবশতঃ পর্বতাদি উৎপন্ন না হইয়া ভূপৃষ্ঠের কিয়দংশ কেবল ফাটিয়া যায় ও ক্ষুদ্র বা বৃহৎ বিবর উৎপন্ন হয় । এই সকল বিবর যে স্থানে এতদূর গভীর হয় যে উহা ভূপৃষ্ঠের কঠিন অংশ ভেদপূর্বক উহার অভ্যন্তরস্থ উষ্ণ ভূগর্ভ পর্য্যন্ত প্রবেশ করে তত্তৎস্থানে আগ্নেয় গিরির উদ্ভব হইয়া থাকে । ফলতঃ ভূপৃষ্ঠের অনেক স্থানে গভীর গহ্বর আছে । এই সকল গহ্বরের মধ্য দিয়া উপরিস্থ জল মাধ্যাকর্ষণপ্রভাবে নিম্নে নামিয়া যায় ও তথায় ভূভাগের আভ্যন্তরিক উত্তাপের প্রভাবে অত্যন্ত উষ্ণ হইয়া পরিশেষে বাষ্পাকারে পরিণত হইতে থাকে ।

পূর্বে কথিত হইয়াছে যে ভূগর্ভের আভ্যন্তরিক উত্তাপপ্রভাব তত্রত্য পদার্থসমূহ সম্পূর্ণরূপে গলিত বা অর্ধগলিত অবস্থায় অস্থিত রহিয়াছে। এক্ষণে দেখা যাউক কি প্রকারে আগ্নেয় গিরি উদ্ভব হয়। ভূগর্ভের অভ্যন্তরে যে জল প্রবিষ্ট হয় উহা বাষ্পাকারে পরিণত হওয়াতে ক্রমশঃই উহার আয়তনের বৃদ্ধি হইতে থাকে। অবশেষে উহা আয়তন এতদূর বৃদ্ধিত হয় যে মাধ্যম কর্ষণশক্তি আর উহার উর্দ্ধমুখ বেগকে দমন করিয়া রাখিতে পারে না, উহা প্রবলবেগে ভূগর্ভভেদপূর্বক উর্ধ্বে উখিত হয়, এবং উহার সঙ্গে সঙ্গে ভূগর্ভের অভ্যন্তরস্থ গলিত পদার্থসমূহও জল কর্দম প্রস্থর প্রভৃতি বেগে উৎক্ষিপ্ত হইতে পারে। আবদ্ধ বাষ্পরাশির বেগবশতঃ ভূপৃষ্ঠে যে গহ্বর উৎপন্ন হয়, উল্লিখিত পদার্থ সমূহ ঐ গহ্বরের মুখ দিয়া উৎক্ষিপ্ত হইবার পর উহার কিয়দংশ গড়াইয়া দূরে চলিয়া যায়, এবং কিয়দংশ গহ্বরের চতুষ্পার্শ্বে জমাট বাধিয়া ক্রমশঃ উচ্চ হইতে থাকে। এই প্রকারে আগ্নেয় পর্বতের উদ্ভব হয়। ফলতঃ আগ্নেয়গিরিগুলি প্রকৃতপ্রস্তাবে পর্বত নহে। উহার মধ্যস্থ গহ্বর দ্বারা যে সকল পদার্থ উৎক্ষিপ্ত হয় তৎসমুদয় উহার চতুষ্পার্শ্বে স্থূপাকারে জমাট বাধিয়া পর্বতাকারে পরিণত হইয়া থাকে এইমাত্র। অগ্ন্যুৎপাত হইবার সময় উক্ত গহ্বর হইতে বাষ্প, ধূম, জল, কর্দম, ধূলি, গলিত প্রস্থর ও ধাতু প্রভৃতি রহিধি পদার্থ আগ্নেয়গিরির উপরিস্থ বৃহৎ গহ্বর বা পার্শ্বস্থ গহ্বরসমূহ দিয়া বেগে উৎক্ষিপ্ত হইয়া থাকে।

আগ্নেয়গিরিসমূহ সর্বত্রই তিনশ্রেণীতে বিভক্ত হইতে পারে।

(১)আহিতাগ্নি(২) বীতাগ্নি ও (৩)সাময়িকাগ্নি। (১)যে সকল আগ্নেয়গিরি হইতে নিরন্তরকাল অগ্ন্যুৎপাত হইতেছে, কখনই বিশ্রাম

নাই, তাহাদিগকে আত্মতাপি আগ্নেয়গিরি কহে। এই প্রকার আগ্নেয়গিরির উদাহরণ অতি বিরল। নিসিলিনীপের অন্তর্গত এটনা ও নেপ্লসের অন্তর্গত বিন্সুব্রিস এই দুই আগ্নেয়গিরির মধ্যস্থলে ভূমধ্যসাগরে ষ্ট্রম্বোলি নামে একটা আগ্নেয়গিরি আছে। উহা হইতে চিরকাল অবিশ্রামে অগ্ন্যুৎপাত হইয়া থাকে। এই জন্য সাধারণ লোকে এই পর্বতটিকে ভূমধ্যসাগরের লাইটহাউস বা বাতিঘর কহিয়া থাকে। -) যে সকল আগ্নেয় গিরির গহ্বরমাত্র অবশিষ্ট আছে, কখনই অগ্ন্যুৎপাত হইতে দেখা যায় না, অথবা কখন হইরাটস বলিয়া উচ্চ-হাসে শুনাও যায় না, ফলতঃ যে গুলি চিবকানের জন্য নির্মাণ হইয়া গিয়াছে, তাহাদের আকারদৃষ্টে কেবলমাত্র এই বোধ হয় যে কোন না কোন সময়ে উহাদের গহ্বর হইতে অগ্ন্যুৎপাত হইয়াছিল, তৎসমুদয়কে বীভাতি বা নির্মাণ আগ্নেয়গিরি কহে। ফ্রান্সদেশের মধ্যস্থলে অবস্থিত অবরন্ পর্বত এই শ্রেণীর আগ্নেয় পর্বতের অন্যতম উদাহরণ। এতদ্বিন্ন তুরস্ক, তাম্বি, স্পেন, স্কটলও প্রভৃতি দেশের কতকগুলি পর্বতের আকার ও গঠনদৃষ্টে বোধ হয় যে কোন না কোন কালে এই গুলি হইতে অগ্ন্যুৎপাত হইয়াছিল। আগ্নেয় দেশে হিমালয় পর্বতের শিখরেও নির্মাণ আগ্নেয়গিরির দুই একটা নিদর্শন পাওয়া যায়। (৩) যে সকল আগ্নেয় পর্বত মধ্যে মধ্যে কিছুকাল নির্মাণ ও সুস্থ অবস্থায় থাকে, এবং মধ্যে মধ্যে প্রবলবেগে অগ্নি ধূম ধাতুনিঃস্রব প্রভৃতি উদ্গার করে, তাহাদিগকে সাম-গিরিক আগ্নেয়গিরি কহে। পৃথিবীতে এই প্রকার আগ্নেয়-গিরির সংখ্যাই অধিক। এটনা বিন্সুব্রিস প্রভৃতি দ্বাবতীয় প্রধান আগ্নেয় পর্বত এই শ্রেণীর উদাহরণ।

আগ্নেয় পর্বতসমূহ ক্ষুদ্র ও বৃহৎ নান। আকারের বৈচিত্র্য থাকে। ক্ষুদ্র পর্বতগুলির আকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বর্ণাধার অপেক্ষা বৃহৎ হইবে না, কাম্পিয়ার শাপরের চতুর্দিকে এই প্রকার ক্ষুদ্র আগ্নেয় পর্বত অনেক দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদের গহ্বর হইতে কেবল কদম নিঃসৃত হইয়া থাকে। কিন্তু বৃহত্তর আগ্নেয়পর্বতসমূহের আকার অতি বৃহৎ। অনেক আগ্নেয় পর্বতে অজ্ঞাতদ্রব্য উত্তপ্ত শিখর দেখিতে পাওয়া যায়। অগ্নিস পর্বতশ্রেণীর অন্তর্গত সুপ্রসিদ্ধ কটাপ্যাক্সি নামক আগ্নেয় পর্বত মাসরসীমা হইতে ১৮৮৭ ফুট উচ্চ। উহার উপরের দিকের ৪০০ ফুট পরিমিত অবয়ব নিরন্তর বরফে আচ্ছন্ন। শিখরটী মোচার অগ্রভাগের ন্যায়। এই শিখরে ব উর্জ্বাঙ্গে একটী প্রকাণ্ড গহ্বর আছে। ঐ গহরবেব মুখ দিয়া ধূম তন্দ্র ধাতুনিষ্কর প্রকৃতি বেগে নির্গত হইয়া চতুর্দিকে প্রসৃত হইয়া থাকে। এটন, বিসুবিয়স, হেকলী প্রাকৃতি অন্যান্য প্রধান প্রধান আগ্নেয় গিরিসমূহের ও আকার এইরূপ। সমুদয় আগ্নেয় পর্বতের শিখরদেশেই এক একটি ক্ষুদ্র বা বৃহৎ গহ্বর থাকে। এই গহ্বরের আকার কটাক বা বাসালীর ন্যায় হইয়া থাকে। এই ক্ষুদ্র স্থানগুলিকে আগ্নেয়গিরিগহ্বর কহে। এই গহ্বরের মুখ হইতে ভূগর্ভপদার্থ বেন একটি প্রকাণ্ড নল বসান থাকে। ভূগর্ভ হইতে ধাতুনিষ্কর প্রকৃতি ঐ নলের মধ্য দিয়া উপরিত গহরবে উপনীত হয়, এবং বেগে চতুর্দিকে প্রসৃত হইতে থাকে। অনেক সময় অনেক আগ্নেয় পর্বতের গহ্বর হইতে ধূলি ও প্রস্তবর্ণ নির্গত হইয়া চারি পার্শ্বে পতিত হয়। এই সকল উল্লীর্ণ পদার্থ মোচার পর্বতের ক্রমনিয় পার্শ্ব দ্বারা পতিত হইয়া উহার বাস ও উচ্চ বর্দ্ধিত করে। এতদ্বিত্ত পৃথিবীর অভ্যন্তরস্থ প্রস্তরসমূহ গলিত অবয়ব প্রধান গহ্বর ও উহার পরিতোবর্তী গহ্বরসমূহ দ্বারা অপব্যাপ্তপরিমিত নির্গত হইয়া ক্রমশঃ কঠিনতা প্রাপ্ত হয়, এবং পর্বতের আয়তনবৃদ্ধি কবিত্ব থাকে। এই প্রকারে বহুই আগ্নেয় পর্বতের আয়তনবৃদ্ধি হইতে থাকে। ততই উহার চারি পার্শ্বে নূতন নূতন গহ্বর উৎপন্ন হয়। এবং ঐ নতুন গহ্বরসমূহের মুখ দিয়া ধাতুনিষ্কর প্রকৃতি নির্গত হইয়া উহার চারি পার্শ্বে পতিত থাকে। এবং নূতন নূতন ক্ষুদ্র আগ্নেয়পর্বত উৎপন্ন হইয়া এই জন্য প্রায় সমুদয় প্রধান আগ্নেয়গিরির পার্শ্বে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অনেক

বহুব ও মোচাগ্র দেখিতে পাওয়া যায়। এটনা টেনিরিক প্রভৃতি প্রায় সমুদয় আগ্নেয় পর্বতেই এষ্টরূপ দেখিতে পাওয়া যায়।

অগ্ন্যুৎপাত হইবার প্রারম্ভে ভূমির নিম্ন হইতে এক প্রকার শব্দ উৎপন্ন হইতে থাকে। বোধ হয় যেন দূরে মেঘগর্জন ও বজ্রধ্বনি হইতেছে। এই শব্দের সঙ্গে সঙ্গে আগ্নেয়গিরির পরি-
বে' যী ভূভাগে দীর্ঘ ভূমিকম্প অনুভূত হয়। ক্রমশঃ ঐ শব্দ ও
কম্পন পরিমাণদ্বিগুণ হইতে পারে। আগ্নেয়গিরির গহ্বরের
ভিতরে ঘন ঘন বজ্রধ্বনির ন্যায় শব্দ হইতে থাকে, এবং ক্ষণকাল
এষ্টরূপ হইবার পর গহ্বরের মুখ হইতে বার্ষিকিত ধূলি ও বাষ্প
প্রবলবেগে নিজ্জাস্ত হইয়া উচ্চ আকাশে প্রসৃত হইতে থাকে।
এবং যে সকল আগ্নেয়গিরিশিখর অতিশয় উচ্চ বলিয়া নিরন্তর
ববক্ষে আচ্ছন্ন থাকে, এই সময় সেই সকল ববক উত্তাপবশতঃ
গলিত হওয়াতে অনবরত জলস্রোত বহিতে আরম্ভ হয়। অনতি-
দিলম্বেই ঐ উৎক্লিষ্ট বাষ্পরাশি ঘনীভূত হইয়া বৃষ্টির আকারে
পরিণত হয়, এবং আগ্নেয়গিরির চতুর্দিকে মূলধারে বৃষ্টি হইতে
থাকে। বাষ্প নির্গত হইবার পূর্বে কখন কখন এত ধূলি উৎক্লিষ্ট
হয় যে বহুদূর পর্যাস্ত আকাশ যেন প্রগাঢ় মেঘে আচ্ছন্ন হয়।
খ্রীষ্টের ৭৯৬২সর পূর্বে বিয়ুবিয়সপর্বতের যে ভগ্নানক অগ্ন্যুৎপাত
হয়, তাহাতে পম্পী, হর্কিউলেনিয়ম, ও স্ট্র্যাবীনামে তিনটা প্রসিদ্ধ
নগরী একবারে বিনষ্ট হইয়া যায়, ঐ সময় এত ধূলি ও ভস্ম
গহ্বরের হইতে নির্গত হইয়াছিল যে পর্বতের পরিতোবস্তী
প্রায় ১৫১৬ মাইল স্থান যেন নিশীথের প্রগাঢ় অন্ধকারে আচ্ছন্ন
হইয়া যায়। তাহার পর অগ্নিশিখা, তপ্তাদারবৎ প্রস্তরখণ্ড, ও
অন্যান্য নানাবিধ পদার্থ বেগে ছই তিন হাজার ফুট উচ্চে উৎ-
ক্লিষ্ট হইতে আরম্ভ হয়, এবং পরিশেষে গলিত ধাতু ও প্রস্তরাদির
নিঃস্রব অগ্নিস্রোতের ন্যায় চতুর্দিকে গড়াইয়া যায়।

অগ্ন্যুদগমের বেগ ও অতি ভয়ানক। কখন কখন বৃহৎ গুহা ও অত্যন্ত ভারি শিলাখণ্ডসকল এত বেগে নিঃসৃত হয় যেটনাস্থান হইতে নয় মাইল দূরে গিয়া ভূমিস্পর্শ করে ১৭৭৯ খৃষ্টাব্দে বিস্মবিয়ন পর্বতের অগ্ন্যুৎপাতের সময় ধূলি প্রস্তরখণ্ডসমূহ ১০০০০ ফুট অর্থাৎ প্রায় দুই মাইল উর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হইয়াছিল। দক্ষিণ আমেরিকার অন্তর্গত কটোপাক্সী নাম আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতের সময় একবার উহার আগ্রিশি ৩০০০ ফুট উর্দ্ধে উঠিয়াছিল এবং ৬০০ মাইল দূর হইতে অগ্ন্যুদগমের ভয়ানক শব্দ শ্রুত হয়। দ্বিষ্টে ইণ্ডিসের অন্তর্গত সন্ধ্যো নামক স্থানে তম্বকু নামক একটি আগ্নেয় গিরি আছে। ১৮১৭ খৃষ্টাব্দে উহার যে অগ্ন্যুৎপাত হয়, তাহার ভয় ৩০০ মাইল জারস্ জাবাবীপের রাজপথে পতিত হইয়াছিল এবং প্রায় ১০০ মাইল ব্যবহিত সুমাত্রা দ্বীপের নিকটবর্তী সাগরে প্রায় দুই হু পুরু হইয়া ভাসিয়াছিল। ১৮৪৫ অব্দে আইসল্যান্ডের অন্তর্গত হৈকলা পর্বতের যে অগ্ন্যুৎপাত হয়, তাহার উদ্গীরণ ভয় ৭০ মাইল দূরে অবস্থিত অর্কেনীদ্বীপপুঞ্জে উপস্থিত হইয়াছিল খৃষ্টের ৭৯ বৎসর পূর্বে বিস্মবিয়ন পর্বতের অগ্ন্যুৎপাতে পল্ল ও হর্কিউলেনিয়ম নগরব্যয় ৭০ হইতে ১১০ ফুট পর্য্যন্ত পুরু ভাষাশির নীচে প্রোথিত হইয়া যায়। চিলির অন্তর্গত আণ্টিউবে পর্বতের অগ্ন্যুৎপাতে বৃহদাকার শিলাখণ্ডসকল পরস্পরে আঘাত প্রতিঘাত সবেও ৩৬ মাইল পথ দূরে নিক্ষিপ্ত হইয়াছিল। অগ্ন্যুদগমের এইরূপ ভয়ানক বেগ বলিয়া অগ্ন্যুৎপাতে সময় পর্বতগর্ভের পার্শ্বস্থ ভিত্তি ও উহার চতুষ্পার্শ্বে পূর্ব পূর্ব অগ্ন্যুৎপাতের সময় উৎক্ষিপ্ত যে সকল প্রস্তর ধাতব ও ভয় দি পদার্থ কঠিনভাবে রাশীকৃত হইয়া অবস্থিত থাকে, তৎসমূহ

দয় প্রবলবেগে চূর্ণীভূত হইয়া যায়, এবং এই প্রকারে গহ্বরের মুখ প্রশস্ত হইয়া উঠে । এই সময় নিম্নস্থ বন্দীকৃত উষ্ণজল বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া বেগে উপরিস্থ পদার্থসমূহের গুরুতব ভার অতিক্রমপূর্বক উর্দ্ধে উথিত হয় বলিয়া বজ্রধ্বনির ন্যায় ভয়ঙ্কর শব্দ সংঘটিত হয় । প্রত্যেক নিঃসরণে প্রভূত বাষ্প উদ্গত হইতে থাকে, এবং উহার কিয়দংশ লঘুতর হইয়া উচ্চ আকাশে উথিত হয়, আর কিয়দংশ গাঢ়তর হইয়া বৃষ্টিকপে পতিত হইতে থাকে । অগ্ন্যুদগমের ঈদৃশ প্রভূত বেগ বলিয়া অনেক সময় আগ্নেয়গিরির উপরিস্থ মোচাগ্রবৎ অংশটী চূর্ণ হইয়া চতুর্দিকে বিক্ষিপ্ত হয় এবং পর্বতের উচ্চতার হ্রাস হইয়া থাকে । বিস্ময়িস পর্বতের বর্তমান মোচটী অপেক্ষাকৃত অভিনব । খৃষ্টাব্দ প্রথম শতাব্দের পূর্বে উক্ত পর্বত বহুকাল অবধি নিশ্চেষ্ট ও নিদ্রিত অবস্থায় অবস্থিত ছিল । তৎকালে উহার উপরিভাগ নানাবিধ তরুগুল্যাদিতে আচ্ছাদিত ছিল । খৃষ্টের ৭৯ বৎসর পূর্বে হঠাৎ বিস্ময়িসেব এক প্রবল অগ্ন্যুৎপাতের সময় উহার পূর্বাতন মোচটী ভগ্ন ও বিনষ্ট হইয়া উহার পরিবর্তে একটী নূতন অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র মোচ আবির্ভূত হইল । পরপৃষ্ঠার চিত্রে বিস্ময়িসের যে প্রতিকৃতি প্রদত্ত হইতেছে উহাতে প্রাচীন গোলাকার মোচটী অভিনব মোচের পশ্চাতে অবস্থিত রহিয়াছে ।

অগ্ন্যুৎপাতের সময় ভস্ম, ধূম, অগ্নিশিখা প্রভৃতি নির্গত হইবার পর আগ্নেয়পর্বতের গহ্বর হইতে ধাতাদিনিষ্কব নদীস্রোতের ন্যায় নির্গত হইয়া উত্তাব চতুষ্পার্শ্বে গড়াইতে থাকে । আগ্নেয়গিরির নিষ্কব জলের ন্যায় তরল নহে, উহা মধুপ্রভৃতির ন্যায় দ্রব ও গাঢ় । প্রথমতঃ ইহা হইতে শ্বেত আলোক নির্গত হইতে থাকে, পরে উহার উপরিভাগ ক্রমশঃ ক্রমাট বাঁধিয়া ঝড়ই কঠিন হইতে থাকে, তদই উহার বর্নও শ্বেত হইতে লোহিত

পরিণত হয় এবং অবশেষে ক্রকব-১ হয় । এই নিষ্কব যে যে স্থান দিয়া প্রবাহিত হয়, উহার উপরিভাগ হইতে বনবরত বাষ্প ও ধূম নির্গত হইতে থাকে



ফলতঃ উহা একটা প্রকাণ্ড অগ্নিময় স্রোতস্বতীর ন্যায় প্রবাহিত হয় । গলিত স্রোতের গতিবেগ সর্বত্র সকল সময় সমান হয় না । যে স্থান দিয়া ই প্রবাহিত হয়, তাহার ঢাল, নিঃসরণস্থান হইতে দূরত্ব, পথিক বাধা প্রকারণের ভারতমাবশতঃ উহার গতিবেগেব হ্রাসবৃদ্ধি হইয়া থাকে । ১। পৃষ্ঠাঙ্কে বিস্তৃতিয় পর্বতেব যে অগ্ন্যুৎপাত হয়, তাহা প্রথম নয় মাইল চারি মিনিটের মধ্যে আক্রমণ করিয়াছিল, কিন্তু পরের ছয়মাইল বাইতে উ সম্পূর্ণ তিন ঘণ্টা কাল লাগিয়াছিল । ১৮৪০ অব্দে স্যাণ্ডউইচ দ্বীপনালোরা পর্বতের অগ্ন্যুৎপাতে গলিত ধাতুনিষ্কব দুই ঘণ্টার মধ্যে মাইল আতিক্রম করিয়াছিল । আবার আগ্নেয় পর্বতের নিষ্কব ঘটনাস্থান হ কতদূর পর্যন্ত বাইতে পারে তাহারও কিছুমাত্র স্থিৰনিষ্কব নাই । বিস্তৃতি পর্বতের ধাতুনিষ্কব কখন কখন সমুদ্রতীর পর্যন্ত পৌঁছে, কখন বা ২৪ গজের অধিক বাইতে পারে না । ১৭৮৩ হইতে ৮৫ পর্যন্ত দুই বৎসর লণ্ডনের অন্তর্গত ক্যাপটার জোকল পর্বতের যে ধাতুনিষ্কব হয়, তাহা ৪৫ মাইল ও অন্য দিকে ৫০ মাইল পর্যন্ত প্রবাহিত হইয়াছিল । এই প্রবাহের বিস্তার ৩ ৭ মাইল হইতে ১৫ মাইল পর্যন্ত এবং গভীর ১০০ ফুট পর্যন্ত হইয়াছিল । অগ্নিময় নিষ্কবের 'তরঙ্গান' উহা

বিষয় শুনিতে বিস্মিত হইতে হয়। নিম্নলিখ উপরিভাগ অল্পে অল্পে শীতল হইয়া যায় বটে, কিন্তু উহার আত্যন্তরীণ উষ্ণতার হ্রাস হইতে বহুকাল অতি-বাহিত হইয়া থাকে। মেক্সিকোর অন্তর্গত জোয়ালো নামক আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতের ৪৫ বৎসর পরেও উহার নিম্নবেগ আন্তরিক উষ্ণতা এত অধিক ছিল, যে উহার একটা অংশে ২১৪ ইঞ্চি নিম্ন হইতে ফাটলের ঘূর্ণে উত্থিত অগ্নিতে অনায়াসে চূরট ধরান হইত। অগ্ন্যুৎপাতের সময় সর্বাশ্রম ধূম অগ্নি-নিখা প্রভবপ্রভৃতি নির্গত হইবার পর গলিতনিম্নবেগ নিঃসৃত হইতে থাকে। এই নিম্নবেগ অবশেষে নির্গত হইতে থাকিলে প্রায়ই উহার বজ্রনির্গম প্রভৃতি অন্যান্য উপক্রমের শান্তি হয়।

তদুপাধি যতগুলি সজীব অর্থাৎ কার্য্যকর আগ্নেয়গিরি আছে তন্মধ্যে ১৭৩ টী সঙ্গপ্রধান। সমুদয় আগ্নেয়গিরিই একটা নির্দিষ্ট নিয়মাত্মকাবে সুপুঙ্খের নানা-স্থানে সন্নিবেশিত হইয়াছে। অধিকাংশ আগ্নেয় পর্বত দ্বীপ অথবা সাগর-সন্নিহিত কোন বা কোন পর্বতশ্রেণীতে অবস্থিত। পৃথিবীর আগ্নেয়পর্বত-সমূহের প্রায় ২ এর তিন অংশ প্রশান্ত মহাসাগরের মধ্যস্থ দ্বীপ অথবা উপদ্বীপ সন্নিহিত ভূভাগে অবস্থিত। পৃথিবীর প্রায় সমুদয় আগ্নেয়গিরিই অল্প-বেগক্রমে অবস্থিত। কেবল অল্পসংখ্যক পর্বত এই নিয়মের ব্যতিক্রম, অর্থাৎ উহার প্রথক্ প্রথক্ বিকটভাবে অবস্থিত আছে। প্রশান্ত মহাসাগরের চতুর্দশাংশে যে সকল মহাদেশ ও দ্বীপশ্রেণী আছে, তৎসমুদয় যেন আগ্নেয়গিরি নির্মিত অল্পরীষকের ন্যায়। প্রশান্ত মহাসাগর এই অল্পরীষকের অন্তর্গত অব-কাণ। এই মহাসাগরের পূর্ব দিক হইতে আরম্ভ করিলে আমরা দেখিতে পাই যে আশ্চর্য পর্বত শ্রেণীর দ্বারা আবর্তিত হইয়া এক একটা আগ্নেয় পর্বত, আশ্চর্য পর্বতের প্রায় ৪৩ টী দৃশ্য হইতে অগ্ন্যুৎপাদ হইয়া থাকে। এই শ্রেণী দক্ষিণ আমেরিকার পশ্চিম কিনারা দিয়া প্রায় উত্তর দক্ষিণে বিস্তৃত রহিয়াছে। এবং গোয়াটিমালা ও মেক্সিকো হইয়া উত্তর আমেরিকা পর্য্যন্ত ধাবমান হইয়াছে। পরে তথা হইতে আলুসিয়ান ও কিউরাইল দ্বীপশ্রেণী হইয়া প্রশান্ত মহাসাগরের উত্তর সীমান্ত অবস্থিত কাম্বাটকা দ্বীপে উপনীত হইয়াছে। কাম্বাটকা হইতে জাপান কর্দোজা ও ফিলিপাইন দ্বীপপুঞ্জ হইয়া ইহা মালয়-দ্বীপে উপস্থিত হইয়াছে এবং দুই পাখায় বিভক্ত হইয়া এক পাখা দক্ষিণপূর্ব-মুখে দবলিনি ও নব হেলেন্ডিস হইয়া নব জিলণ্ড পর্য্যন্ত বিস্তৃত হইয়াছে, এবং

তথাহইতে প্রশান্ত মহাসাগর পার হইয়া দক্ষিণ আমেরিকার নিকটস্থ কে-
সোসাইটী প্রভৃতি দ্বীপপুঞ্জ উপনীত হইয়াছে। অতএব স্পষ্টই দেখা য
তেছে যে এই শ্রেণীটী ঠিক যেন একটী বঙ্গবীর্যকের ন্যায়। দ্বিতীয় শা-
উত্তরমুখে জাবা ও সুমাত্রা হইয়া বঙ্গার পশ্চিম উপকূলে উপ
হইয়াছে। এই স্থানে অনেক দূর ব্যবধানের পর আমরা আদিয়ার পা
সীমায় কাম্পিয়ান সাগরের নিকটে আবার এই শাখাটীকে দেখিতে প
কাম্পিয়ান সাগর হইতে উহা বরাবর গ্রীক দ্বীপ শ্রেণী বিশুবিসয় এটনা প্রস
হইয়া অবশেষে আঞ্জোরপুঞ্জ, ক্যানেরিপুঞ্জ ও কেপ বড় পুঞ্জ পর্যন্ত বি
হইয়াছে।

এতদ্বিন্ন অনেক মহাদেশের উপকূলে বা অনেক দ্বীপে অসংখ্যই আ
পর্কত দেখিতে পাওয়া যায়। উত্তর আটলান্টিক ও উত্তর মহাসাগ
আইসলণ্ড, প্রভৃতি দ্বীপে আগ্নেয়গিরি দৃষ্ট হয়, ভারতমহাসাগরের পশ্চি
উপকূলের নিকট লোহিতসাগর বোর্বো দ্বীপ প্রভৃতি স্থানে কতকগুলি ক্ষু
ক্ষুদ্র পর্বতশ্রেণী দেখিতে পাওয়া যায়। এতদ্বিন্ন টেরাভেল কিউবে
দ্বীপে কয়েকটী আগ্নেয়গিরি আছে।

দক্ষিণ আমেরিকার আগ্নেয় পর্বতগুলি অতিশয় প্রসিদ্ধ। এখানে প্র
৪৩টী আগ্নেয়গিরি আছে। আণ্ডিসশ্রেণীর অন্তর্গত কটোপ্যাক্সী, এন্টিসান
টঙ্কাবেগোয়া প্রভৃতি কয়েকটী অতি ভয়ানক। মধ্য আমেরিকা ও মেক্সিকো
দেশে প্রায় ২০ টী আগ্নেয় পর্বত আছে। এই ময়ূনয়ের মধ্যে টেকসলা
(তক্ষিলা) পপোকাটাপেটল সমধিক প্রসিদ্ধ।

আদিয়াগণ্ডে প্রসিদ্ধ আগ্নেয়গিরি অধিক ২৫। কাম্পিয়ান সাগরের উপ
কূলে কয়েকটী ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আগ্নেয়গিরি আছে, ইহা হইতে কেবল পঙ্ক ও কক
নির্গত হয়। ভারতবর্ষের পশ্চিমে বেলুচিস্তানে কয়েকটী ক্ষুদ্র আগ্নেয়গি
আছে। সুমাত্রা জাবা কাম্বাটিকা প্রভৃতি দ্বীপে কয়েকটী আগ্নেয়গিরি আছে
বঙ্গসাগরে বঙ্গদ্বীপ নামে একটী ক্ষুদ্রদ্বীপ আছে। উহা একটী আমের
নিবির অগ্ন্যুপাতে সাগরগর্ভ হইতে উন্মিত হইয়াছিল। প্রায় ১০ বৎস
পূর্বে ঐ গিরির এক ভয়ানক অগ্ন্যুপাত হইয়া গিয়াছে।

ইউরোপে গ্রীক সাগরীয় দ্বীপশ্রেণীতে কয়েকটী আগ্নেয়গিরি আছে। কি
সিসিলি দ্বীপের অন্তর্গত এটনা, নেপল্সের অন্তর্গত বিশুবিসয় ও আইসলণ্ডে

অন্তর্গত হেকলা এট ক্যাটী আয়েয়গিবিই ইটরোপেব মধ্যে সঙ্গীতপ্রদান। বিসু-
 নিস পরীক্ষিতব শব্দ মোটাগ্র। ইহার গহবরের পরিধি প্রায় তিন মাইল এবং
 গভীরতা ২০০০ ফুট। পৃথক ৭০ বৎসর পূর্বে এই আয়েয়গিরিব প্রসিদ্ধ
 অগ্ন্যুৎপাতে সম্পূর্ণ প্রভৃতি কয়েকটি প্রসিদ্ধ নগরী বিনষ্ট হইয়া যায়। ১৭১৩
 খ্রীঃাব্দে একটী কৃপা জনন করিবার সময় ভারফিল্ডেলনিয়ম নগরের নাট্যালা
 বাড়ি বহিয়া পড়ে। পরে ক্রমাগত অন্তঃসকান ও অননন্দেরা সম্পূর্ণ প্রভৃতি
 কয়েকটি নগরের সমগ্র নষ্টাবরণের আবিষ্কৃত হইয়াছে। অগ্ন্যুৎপাতের সময়
 নগরী যে ভাগের যেকোন অবস্থা ছিল, এত কালো তাহার কিছুমাত্র বাধ্যতা
 হইয়াছে। নাট্যালা বাড়ী দোকান প্রভৃতি তৎকালে রহিয়াছে। তবে মনু-
 য়ের চিহ্ন অধিক দেখা যায় না। ইহাতে বোধ হয় অগ্ন্যুৎপাতের পূর্-
 বকাল দিয়া তত্রতা অনেকানেক অধিবাসী পলায়নপূর্বক আত্মরক্ষা করিয়া-
 ছিল। বিগত ১৮৫২ খ্রীঃাব্দে অবশিষ্ট এই পরীক্ষিত হইতে পুনঃ পুনঃ অগ্ন্যুৎ-
 পাত হইতেছে। এটনা পরীক্ষিত সিপিলিডোপে অবস্থিত। ইহার পিথ-
 বেব উচ্চায় প্রায় ১১০০০ ফুট এবং পরিধি প্রায় ৮৭ মাইল। এই পরীক্ষিতব
 পাথক প্রদেশে বহুবিধ ফল ও পল্য ভিন্নিমা থাকে। সুতরাং তথায় অনেক
 লোক বাস। ইহার উপরিভাগ নানাবিধ রুক্ষলতাচ্ছিত আচ্ছাদিত বলিয়া
 ক্ষেত্রিত অতি সুন্দর। ইহার চতুষ্পাথে প্রায় ১০০ টী ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শব্দ
 আছে। ১৮৭২ অব্দে ইহার নিম্নে ১৪ টী সমৃদ্ধ গ্রাম অধিবাসির
 সহিত বিনষ্ট হইয়া যায়। ১৭৬৬ অব্দে ঐ রূপ প্রবল স্রোতের উত্তাপে
 ৫০ ফুট উচ্চ এক রহৎ প্রস্তরখণ্ড একবারে দ্রবীভূত হয়। আইসলণ্ডের
 অস্ত্রবর্ত্তী হেকলা পরীক্ষিতের অগ্ন্যুৎপাত এক এক বার ৬ বৎসর পর্যন্ত অবি-
 ভ্রান্ত চলিতে থাকে। ১৭৮৩ অব্দে এই পরীক্ষিতের অগ্ন্যুৎপাতে আইসলণ্ডের
 অনেক স্থান উন্নতিত ও অনেক স্থান অবনতিত হইয়া যায় এবং প্রবল নিম্নব-
 স্রোতে বহুলোকের প্রাণবিনাশ হয়। আফ্রিকার অন্তর্গত কেনেরিপুজো
 টেনিরিক নামে আয়েয় গিবি অবস্থিত আছে। ইহা ই আফ্রিকার মধ্যে
 সঙ্গীতপ্রদান।

নির্মাণ আয়েয়পরীক্ষিতের গন্ধকভূমি, সিসিলি জাবা কাম্পিয়ানসাগর প্রভৃতি
 সমিহিত প্রদেশ প্রভৃতির কর্দমোৎক্ষেপক গিরি, কাম্পিয়ানসাগরের পশ্চিম
 অংশেই চীম ও চট্টগ্রামের অধিময় উৎস, আইসলণ্ড দ্বীপের ইকপ্রস্থবন

প্রাকৃতি আগ্নেয় পর্বতের রূপান্তর মাত্র। এতদ্ভিন্ন সাগরগর্ভে বিদ্যমান অনেক আগ্নেয় পর্বত আছে। ইহাদের অষ্ট-এপাতে কখন কখন নূতন নূতন ছোপ উৎপন্ন হয়।

আগ্নেয় গিরির কার্যবশতঃ ভূপৃষ্ঠের কোন কোন ভাগ উন্নত ও কোন কোন ভাগ অবনত হইতেছে, ইহা নানা স্থানে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার প্রভাবে অগ্নাব সাগর মধ্যে নূতন নূতন ছোপ উৎপন্ন হইয়া ভূভাগরক্ষি কবে! অতএব বিষম বসন্তধারণ আগ্নেয় গিরি ও যে জগতের উপকারার্থ সংঘটিত হইয়াছে তাহাতে আর সন্দেহ নাই।

যষ্ঠ পরিচ্ছেদ ।

ভূমিকম্প ও উহার ফল ।

ভূমিকম্প কাহাকে কহে তাহা আমাদের দেশের সকলেই প্রায় বিদিত আছেন। আমাদের দেশে আগ্নেয়গিরি নাই, স্তত্রাং ভূমিকম্পের প্রভাব ও অতি বিরল। কিন্তু মধ্যে মধ্যে যে অল্প অল্প ভূমিকম্প হইয়া থাকে তাহা হইতেই ভূমিকম্পের প্রকৃতি কিপ্রকার তাহা স্চচাকরূপে হৃদয়ঙ্গম করা যায়। যখন আমাদের বাটীর নিকট দিয়া এক থানি রহৎ গাড়ি অথবা কলের গাড়ি সংবেগে চলিয়া যায়, অথবা নিকাটে কেহ কামান ছুড়ে, তাহা হইলে বোধ হয় যেন আমাদের ঘর দ্বার ঐ সময় কাঁপিয়া উঠিল। লৌহচূর্ণ গন্ধক ও জল একত্র মিশ্রিত করিয়া যদি মাটিতে একটা চিহ্ন করিয়া পুঁতিয়া মাটি চাপা দেওয়া যায়, তাহা হইলে অবিলম্বে একটা শব্দ হয় ও গর্ত্তীর চতুষ্পার্শ্ব কল্পিত হইয়া উঠে। প্রকৃত প্রস্তাবেও উল্লিখিত ঘটনা হইলে ঘটনাস্থলের নিকটবর্ত্তী কিয়দংশ স্থান কল্পিত হয়। আমরা যে প্রাকৃতিক ঘটনাকে ভূমিকম্পশব্দে নির্দেশ করি উহা আর কিছুই নহে।

পূর্বোক্ত কৌশলে যেরূপ আমাদের ঘর দ্বাৰ কাঁপিয়া উঠে, কোন নৈসর্গিক কারণে সমগ্র পৃথিবী অথবা উহার কিয়দংশ সেইরূপে কম্পিত হইলেই আমরা ভূমিকম্প অনুভব করিয়া থাকি। পূর্বে আগ্নেয়গিরিসংঘটনের যে কারণ নিশ্চিত হইয়াছে, তাহার প্রতি মনোনিবেশ করিলে ভূমিকম্পের কারণ কি তাহাও স্পষ্ট বুঝা যাইবে। ভূগর্ভে অবরুদ্ধ বাষ্পরাশি উপরিস্থ ভূভাগের পরাভবপূৰ্ব্বক উল্কে উঠিলেই আগ্নেয়পর্বতের সংঘটন হয়। কিন্তু যতক্ষণ পর্যন্ত উহা কার্য্যতঃ উপরে উঠিতে না পারে, ততক্ষণ উল্কেই হউক, না পাগ্লেই হউক, বাহিরে নিষ্কাশিত হইবার জন্য অনবরত পথ অন্বেষণ করে। বাষ্প লঘু পদার্থ বলিয়া কখনই অবোধে অবরুদ্ধ থাকিতে পারে না। অতএব স্পষ্টই দেখা যাইতেছে যে ভূগর্ভের ভিতর অবরুদ্ধ বাষ্পরাশি বাহিরে নিষ্কাশিত হইবার জন্য অথবা পার্শ্বের দিকে বিস্তৃত হইবার জন্য যে বল প্রকাশ করে তাহা অতি ভয়ানক। যখন বাষ্পরাশির বেগ উপরিস্থ ভূভাগের মাধ্যাকর্ষণবেগের অপেক্ষা অধিক হয়, তখনই উহা নানাবিধ গলিত পদার্থের সহিত ভূপৃষ্ঠে উথিত হয়। কিন্তু যাবৎ উহা কোন প্রকারে নিষ্কাশিত বা প্রসৃত হইবার পথ না পায়, ততক্ষণ উহার বেগ ও উপরিস্থ ভূভাগের মাধ্যাকর্ষণবেগ এই উভয়ের ভয়ানক আঘাত প্রতিঘাত হইতে থাকে। ভূগর্ভের যে অংশে এই ঘটনা উপস্থিত হয় উল্লিখিত উভয় বেগের ঘাত প্রতিঘাতে ঐ স্থান ও উহার পার্শ্ববর্তী অনেক স্থান এরূপ আঘাত (ধাক্কা) প্রাপ্ত হয়, যে সমুদয় একবারে কম্পিত হইয়া উঠে। যাবৎ উভয়ের মধ্যে একটা বেগ অধিক প্রবল না হয়, তাবৎ ঐ আঘাত প্রতিঘাতের নিবৃত্তি হয় না। আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাত হইবার পূর্বে উহার

চতুর্পার্শ্বে বহুদূর ব্যাপিয়া ভয়ানক ভূমিকম্প হয়। যাবৎ আগ্নেয় পর্বতের গহ্বর দিয়া অধঃস্থ বাষ্পপ্রভৃতি বহির্গত না হয়, ততক্ষণ ভূমিকম্প ও তজ্জন্য ভয়ানক শব্দের নিবৃত্তি হয় না। বাষ্প ও গলিত পদার্থাদি অনর্গল নিষ্ক্রান্ত হইতে থাকিলে ভূমিকম্প ও অন্যান্য উৎপাতের নিবৃত্তি হইয়া থাকে। কিন্তু সকল সময় নিম্নে অবরুদ্ধ বাষ্পরাশি উদ্ধে উদ্ভিত হইতে পার না। যে দেশে আগ্নেয় গিরি আছে, তথায় অনায়াসেই ঐ বাষ্প আগ্নেয় পর্বতের গহ্বর দিয়া নিষ্ক্রান্ত হইয়া যায়, কিন্তু বেখানে আগ্নেয় গিরি নাই তথায় ভূমিকম্পের বেগ অল্প হইলে অবরুদ্ধ বাষ্পাদি পার্শ্বে প্রসৃত হইয়া যায় ও উহার বেগ নষ্ট হয়, কিন্তু যদি উহার বেগ এত অধিক হয়, যে উহা উপরিস্থ ভূভাগের মাধ্যাকর্ষণবেগকে পরাভূত করিতে সমর্থ হয়, তাহা হইলে অনেক সময় ভূমিকম্পের প্রবল বেগে ভূপৃষ্ঠ ছিন্ন ভিন্ন হইয়া উহাতে পহ্বর উৎপন্ন হয়। ন্মিন্ন স্থান উৎক্ষিপ্ত হয়, উচ্চ স্থান অধঃ পতিত হয়, পর্বত সমুদ্র সাৎ হয়। ফলতঃ বায়ুর বেগে যে প্রকারে জলকে তরঙ্গময় করে, ভূমিকম্পের বেগবশতঃ এই সনাগরা বিশ্বস্তররার পৃষ্ঠদেশ সেই প্রকারে আন্দোলিত হইয়া থাকে।

বাষ্পাদির যেরূপ বেগবশতঃ ভূমিকম্পের উদ্ভব হয়, ও ভূগর্ভের ষৎপরিমাণ স্থান অধিকারপূর্বক উক্ত বেগ কার্য্যকর হয়, এই উভয়ের ভারতম্য অনুসারে ভূমিকম্পের বেগ ও প্রচণ্ডতার ভারতম্য হইয়া থাকে। যদি ভূমিকম্পের বেগ অল্প হয়, তাহা হইলে ভূপৃষ্ঠে সামান্য কম্পমাত্র অনুভূত হইয়া থাকে। কিন্তু যদি ঐ বেগ অতিশয় প্রবল হয়, তাহা হইলে ভূপৃষ্ঠে উহার ফলও অতি ভয়ানক হইয়া উঠে। ভয়ানক ভূমিকম্প হইলে অনেক সময় পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশ ব্যত্যায় সময় সমুদ্রপৃষ্ঠের ন্যায়

প্রবলবেগে তরঙ্গায়িত ও ইতস্ততঃ আন্দোলিত হইয়া থাকে, পৃথিবীর ভিত্তি ও বন্ধনস্বরূপ পাহাড় পর্বত প্রভৃতি শিথিল হইয়া যায়, বৃক্ষসমূহ প্লথ ও সমূলে উৎপাটিত হয়, গ্রাম নগর প্রভৃতি ভূমিসাৎ হয়, এবং অসংখ্য জীব কালগ্রাসে পতিত হয়। অনেক সময় ভূমিকম্প হইবার পূর্বে প্রায় কোন প্রকার পূর্ব-
-জ্ঞপ্তি হয় না, কেবল মধ্য মধ্য দূরে বজ্রপতি অথবা কামান চোড়া হটলে যেরূপ শব্দ শুনা যায়, তৃগর্ভ হটতে সেই প্রকার শব্দ অনুভূত হইয়া থাকে, এবং এইরূপ শব্দের কারণ কি মনুষ্য-
গণ ইহা স্থির করিতে না কবিত্তে ভূমিকম্পকণ ভয়ানক মন্দুত প্রকৃত প্রস্তাবে উপস্থিত হইয়া থাকে। *

ইতিহাসে যাবতীয় ভূমিকম্পের ঘটনা লিপিবদ্ধ আছে, তৎ-
সমুদয়ের মধ্যে লিস্বন নগরের ভূমিকম্প সর্বপ্রধান। বিগত
১৭৫৫ খৃষ্টাব্দে লিস্বন নগরে যে ভয়ানক ভূমিকম্প হয়, উহা
ইউরোপের চতুর্গুণপরিমিত স্থান অর্থাৎ সমগ্র পৃথিবীর প্রায়
দ্বাদশ ভাগ লইয়া কার্য্যকর হইয়াছিল। ইহা দ্বারা সমগ্র ইউ-
রোপ কম্পিত, উত্তর আমেরিকার অন্তর্গত অণ্টেরিয়ো হ্রদের
জলবাশি আন্দোলিত ও তরঙ্গায়িত, এবং আটলান্টিক মহা-
সাগরব দোলাচল হইয়াছিল। এই ভয়ানক ব্যাপার উপলক্ষে
লিস্বনের নিকটস্থ সাগরের তরঙ্গ তাৎকাল স্বাভাবিক সীমা অতি-
ক্রমপূর্ব্বক প্রায় ৫০ ফুট উর্দ্ধে উঠিয়াছিল। এবং ছয় মিনিট
কালের মধ্যে ৬০,০০০ লোক কালগ্রাসে পতিত হয়। ১৭৮৩ অব্দে
ক্যালিফোর্নিয়াতে যে ভূমিকম্প হয়, তাহার প্রভাবে ২২ বর্গ মাইল

* যে স্থানে অমেয়িক আরের গিরি আছে, তথায় উহার গর্ভের হইতে
অগ্ন্যুৎপাত ভিন্ন সময়ের অনবরত ধুম নির্গত হয় বলিয়া “উহার সন্নিহিত
প্রদেশে ভূমিকম্পের প্রসঙ্গ অল্পই হইয়া থাকে।

পরিমিত স্থানের মধ্যে প্রায় ৪০০০০ লোক মৃত্যুপ্রাপ্তে পতিত হয়। ১৮৬৮ খৃষ্টাব্দের ১৩ই আগস্ট তারিখে দক্ষিণ আমেরিকার সুপ্রসিদ্ধ ভূমিকম্প হয়। আণ্ডিস পর্বতের পশ্চিম ভাগ লইয়া এই ব্যাপার সংঘটিত হয়। এই উপলক্ষে উক্ত পর্বতের ১৩০০০ ফুট উচ্চ স্থান পর্যন্ত কম্পিত হইয়াছিল। ১৭৬২ সালে চট্টগ্রাম প্রদেশে ভূমিকম্প হওয়াতে নানা স্থানের ভূমি কাটিয়া যায়, এবং সেই সকল স্থান হইতে গন্ধকমিশ্রিত জল নির্গত হইতে থাকে। চট্টগ্রামের উপকূল কিয়ৎপরিমাণে বসিয়া যায় ও উহার সন্নিহিত চেছপ দ্বীপ উন্নত হইয়া উঠে। ১৮২৯ খৃষ্টাব্দের ১৬ ই জুন কচ্ছ প্রদেশে যে ভয়ানক ভূমিকম্প হয়, তাহাতে ভূজ নগর এককালে বিনষ্ট হইয়া যায়। কলিকাতা কাটামুণ্ড ও পণ্ডিচেরী নগরেও ঐ প্রবল ভূমিকম্পের প্রভাব অশুভূত হইয়াছিল, এবং অহম্মদাবাদ নগরের প্রসিদ্ধ মসজিদ ভূমিসাৎ হয়। এই সময় সিঙ্গনদের পূর্ব শাখায় জলের গভীরতা ১ ফুট হইতে ১৮ ফুট পর্যন্ত হইয়া যায়। কচ্ছের অন্তর্গত রণ নামক স্থান বসিয়া যাওয়াতে উহা সাগরজলে প্রাবিত হইয়া যায়, এবং সিন্ধুরী নামক দুর্গ ও গ্রাম ডুবিয়া যায়। এই দুর্গ হইতে ৫ মাইল দূরে ৫০ মাইল দীর্ঘ, ১৬ মাইল প্রশস্ত ও ১০ ফুট উচ্চ একটা পাহাড় উৎপন্ন হয়। এই বাধ দৈনন্দিন ও উহাতে আরোহণপূর্বক অনেকে প্রাণরক্ষা করিয়াছিল বলি উহাকে অম্যাবধি আল্লাবোধ কহে।

সকল ভূমিকম্পের গতিই তরঙ্গাকারে হইয়া থাকে। কোন জলাশয়ের মধ্যস্থলে লোষ্ট্রনিষ্ক্ষেপ করিলে যেমন জলের তরঙ্গ গোলাকার হইয়া ক্রমশঃ এক একটা করিয়া অগ্রসর হইতে থাকে, সেইরূপ বীচিকদম্বন্যায়েই ভূমিকম্পেরও গতি হইয়া থাকে। জলাশয়ের মধ্যে যে স্থানে চিলটি পড়ে,

তথায় তরঙ্গের বেগ সৰ্ব্বাপেক্ষা অধিক হয়, পরে একটীর পর আর একটী তরঙ্গ ক্রমশঃ যতই অগ্রসর হইতে থাকে, ততই ক্রমশঃ উহার বেগ কমিয়া যায়। ভূমিকম্প ভূগর্ভের যে অংশে উৎপন্ন হয় তথায় উহার বেগ সৰ্ব্বাপেক্ষা অধিক হইয়া থাকে, এবং যতই একটীর পর আর একটী কম্পের তরঙ্গ অগ্রসর হইতে থাকে, ততই উহার বেগের হ্রাস হইয়া আইসে। সাগর-তরঙ্গবশতঃ উহার উপরি ভ্রমণমান জাহাজের মাস্তুল যেমন দোলাচল হয়, ভূমিকম্পের বেগে অবিকল সেই প্রকারেই ভূপৃষ্ঠের উপরিস্থ অট্টালিকা বৃক্ষাদি কম্পিত হইয়া থাকে, এবং কখন কখন সমূলে উৎপাটিত হয়।

যখন ভূমিকম্প স্থলভাগে উৎপন্ন না হইয়া সাগরগর্ভে উৎপন্ন হয়, এবং বেগে চতুর্দিকে বিস্তৃত হইতে থাকে, তখন অতি ভয়ানক উপদ্রব উপস্থিত হয়। এই সময় সমুদ্রের জলরাশি উত্তল তরঙ্গ-মালা নিক্ষেপপূর্বক পার্শ্ববর্তী উপকূল গ্রাস করিতে উদ্যত হয়। ভূমিকম্পের বেগ অপেক্ষাকৃত অল্প গভীর জলে উপনীত হইলে বাণেশ সময় নদীতে গেরূপ হয়, সেইরূপ বেগে ও সেইরূপ উচ্চ হইয়া তরঙ্গমালা ভূমির দিকে অগ্রসর হইতে থাকে। উপকূলের নিকটস্থ সাগরজল, ক্ষণকালের জন্য পশ্চাদগমন করে, এবং সাগরগর্ভ শুক হইয়া বহির্গত হয়, কিন্তু এইরূপ হইবার পরক্ষণেই উহা আবার ভয়ানক আকারে অগ্রসর হইয়া উপকূল ও স্থলের অনেকদূর পর্য্যন্ত একবারে গ্রাস করিয়া ফেলে। কখন কখন সাগরবারি ৫০।৬০ ফুট উচ্চ হইয়া দৌড়িতে থাকে। নিম্ন-নের ভয়ানক ভূমিকম্পে অবিকল এইরূপ ঘটনা হইয়াছিল। অধিবাসিগণ প্রাণরক্ষার্থ নদীর তীরে আসিয়া দণ্ডায়মান হইয়াছিল, এমন সময় নদীর জল পশ্চাদগমন করিতে নদীগর্ভ বাহির

হইয়া পড়িল, কিন্তু পরক্ষণেই প্রবল সাগরতরঙ্গ বেগে প্রবেশ-
পূর্বক সমুদয় স্থান প্রাবিত করিল এবং অনেক ভয়বিক্রম অধি-
বাসী মুহূর্তের মধ্যেই কালকবলে পতিত হইল । সাগরতরঙ্গ
ভূমিকম্পের সহিত সমানবেগে অগ্রসর হইতে পারে না, এই
জন্য অনেক সময় কম্প হইয়া যাইবার কিয়ৎক্ষণ পরে সাগর-
তরঙ্গ প্রবলবেগে স্থলের দিকে দৌড়িয়া অসাবধান ও নিঃশঙ্কচিত্ত
জীবজন্তুর প্রাণ বিনাশ করিয়া থাকে । লিসবনের ভূমিকম্পে
ইহাট হইয়াছিল ।

প্রকৃতিজ্ঞ পণ্ডিতেরা নানাবিধ পরীক্ষা দ্বারা সপ্রমাণ করি-
য়েছেন যে ভূগর্ভের অধিক গভীর স্থান হইতে ভূমিকম্পের উদ্ভব
হয় না । ভূমিকম্প যত গভীর স্থান হইতেই উৎথিত হউক না
কেন, উহা প্রায়ই ভূপৃষ্ঠ হইতে ৩০ মাইল গভীরতার মধ্যেই
সংঘটিত হয় । যে স্থানে ভূমিকম্পের সংঘটন হয়, তথায় উহার
বেগ লম্বভাবে ভূপৃষ্ঠে উৎথিত হয়, সুতরাং সেই স্থানেই উহার
বেগ ও উপদ্রব সর্বাপেক্ষা অধিক হইতে থাকে । পরে কম্প-
তরঙ্গ যতই অগ্রসর হয়, ততই উহার বেগ কমিতে থাকে । অত-
এব দেখা যাইতেছে যে ভূমিকম্প-কেন্দ্র হইতে দূরত্ব অনুসারে
উহার বেগেরও হ্রাস হইয়া থাকে ।

ভূমিকম্পের প্রভাবে ভূপৃষ্ঠের নানা প্রকার আকার পরিবর্ত
হইয়া থাকে । ইহা দ্বারা ভূপৃষ্ঠের কোন অংশ উন্নত ও কোন
অংশ অবনত হইয়া থাকে । ভূমির উপর ফাটিয়া যাওয়াতে বৃহৎ
বৃহৎ গহ্বর উৎপন্ন হয়, এবং সাগরতরঙ্গও প্রবলবেগে স্থলভাগকে
আক্রমণ করিয়া থাকে । ভূমিকম্পের প্রভাবে কি প্রকারে ভূপৃ-
ষ্ঠের একস্থান উন্নত ও অপর স্থান অবনত হইয়া থাকে, তাহা
অন্যাস্থানেই বুঝা যাইতে পারে । পৃথিবী গোলাকার, সুতরাং

কোন কারণে ভূগর্ভের কোন অংশ উচ্চ হইলে অপর অংশ অবশ্যই নিম্ন হইয়া যাইবে । পৰ্ব্বতসংঘটনপ্রস্তাবে এই বিষয়ের বিস্তৃত ব্যাখ্যা করা হইয়াছে । অনেক সময় ভূমিকম্প হইয়া সাগরের এক অংশ জলভেদপূৰ্ব্বক উপরে উত্থিত হয়, আর এক অংশ নিম্ন হইয়া পড়ে ও উন্নমিত অংশের জল ঐ অবনমিত অংশে জমা হয় । প্রবল ভূমিকম্পের পর ঘটনাস্থান পর্য্যবেক্ষণ করিলে মধ্যে মধ্যে দেখিতে পাওয়া যায় যে উহার কোন কোন অংশ উন্নত হইয়া উঠিয়াছে, আবার কোন কোন অংশ বা বসিয়া নিম্ন হইয়াছে । ১৮৩৫ অব্দে চিলিদেশের ভূমিকম্পে সন্নিহিত শাস্তানারীসীপের পার্শ্ববর্তী স্থান সাগরজল ভেদপূৰ্ব্বক উত্থিত হয় । কিন্তু অনেক সময় এইরূপ উন্নতি ও অবনতি নিঃশব্দে ও অল্পে অল্পে সংঘটিত হয়, আমরা হঠাৎ ইহা অনুভব করিতে পারি না, কিন্তু অনেক দিন অনবরত পর্য্যবেক্ষণ করিলে স্পষ্টই বুঝিতে পারা যায়, যে কোন স্থান পূর্বে উহার বর্তমান অবস্থা অপেক্ষা উচ্চ বা নিম্ন ছিল । সমুদ্রের উপকূলের অনেক অংশে, অনেক উচ্চ অংশে ও সামুদ্রিক জীবজন্তুর কঙ্কাল দেখিতে পাওয়া যায় । চিকাত্তদের দক্ষিণ তীর প্রায় ৩০ ফুট বসিয়া গিয়াছে, এই স্থানে প্রায় ২০১৩০ ফুট উচ্চ ভূমির উপরেও সামুদ্রিক জীবের কঙ্কাল প্রাপ্ত হওয়া যায় । ইংলণ্ডের অনেক স্থানে এইরূপ ব্যাপ্যার প্রত্যক্ষ হইয়া থাকে । অতএব স্পষ্টই বোধ হয় ঐ সকল স্থান পূর্বে জলদ্বারা আবৃত ছিল, পরে ধীরে ধীরে ভূপঞ্জরচালনাদ্বারা উচ্চ উত্থিত হইয়াছে । হাইডেন দেশের উপকূল ষ্টকহলম নগর হইতে আরম্ভ করিয়া অনেক দূর উত্তর পর্য্যন্ত ক্রমশঃ পূর্বাপেক্ষা উন্নত হইতেছে । তাৎ ১০০ বৎসরে ইহার কোন স্থান ৬ হইতে ১০ ইঞ্চি পর্য্যন্ত, আবার কোন অংশ বা ২৫ ফুট পর্য্যন্ত উন্নত হইয়া উঠিয়াছে ।

ভূমধ্যসাগরের উপকূলেও এইরূপ উন্নতির স্পষ্ট লক্ষণ দেখিতে পাওয়া যায়। সাহারা মরুভূমির অনেক স্থানে ৯০০ ফুট পর্যন্ত উচ্চে সামুদ্রিক জীবের দেহাবশেষ দেখিতে পাওয়া যায়, ইহা দ্বারা স্পষ্টই প্রতীয়মান হয় যে কোন না কোন সময়ে ঐ ভূমরুমি সাগরজলে আচ্ছাদিত ছিল। ক্রমশঃ উন্নত হইয়া উহার বর্তমান আকারে পরিণত হইয়াছে।

আবার যেমন একদিকে নিঃশব্দপদসঞ্চারে ভূমির উন্নতি হইতেছে, তেমনি অপর দিকে উহার অধোগতি হইতেছে দেখিতে পাওয়া যায়। ফলতঃ ভূপৃষ্ঠের হাসবৃদ্ধি নাই, সুতরাং একদিকে উন্নতি হইলে অপরদিকে অবশ্যই অধোগতি হইবে। বলা বাহুল্য যে ভূগর্ভের তাপহ্রাসের পক্ষপাতভেদেই এইরূপ ঘটনা হইয়া থাকে। সুইডেনের দক্ষিণাংশে ও স্কটল্যান্ডের উপকূলের অনেক স্থানে ভূগর্ভে পুরাতন ইমারত বৃক্ষ প্রভৃতি বচিষ্ক দেখিতে পাওয়া যায়। যে স্থানে ঐ গুলি দেখা যায়, তৎসমুদয় স্থান অধুনা সাগরসমতলের নিম্নে নামিয়া গিয়াছে। বাঙ্গলাদেশের উপকূল বসিয়া যাইতেছে ইহার অমেক নিদর্শন পাওয়া যায়। কয়েক বৎসর পূর্বে কলিকাতার ফোর্ট উইলিয়ম দুর্গের অভ্যন্তরে ৩৮০ ফুট নিম্ন একটী কূপ খনন করা হয়। ঐ সময় ৩৫০ ফুট নিম্নে কচ্ছপের কঙ্কাল ও ৩৮০ ফুট নিম্নে জলচর জীব ও উদ্ভিদের নিদর্শন পাওয়া যায়। অতএব স্পষ্টই বোধ হইতেছে যে কলিকাতার ভূমি অন্ততঃ ৩৭০ ফুট বসিয়া গিয়াছে। ভারত ও প্রশান্ত মহাসাগরের অনেক স্থানে প্রবাল দ্বীপ আছে। প্রবাল এক প্রকার কীট মাত্র। এই সকল কীট ২০ হাত অপেক্ষা অধিক গভীর জলে বাইতে পারে না, সুতরাং ইহা নিশ্চয় যে উহারা ২০ হাতের উপর হইতেই গঠন আরম্ভ করে। কিন্তু সকল প্রবালদ্বীপ ত

প্রকৃতপ্রস্তাবে সাগরতলস্পর্শ করিয়া রহিয়াছে তাহাতে আর সংশয় নাই । ইহা কি প্রকারে হইতে পারে ? কতকগুলি দ্বীপ যেন কোন সাগরনিমগ্ন পর্বতের উপরিভাগ হইতে উথিত হইয়াছে, কিন্তু যেগুলি এরূপ নহে, সেগুলি ত আর ভাসিয়া থাকিতে পারে না । অতএব স্পষ্টই বোধ হইতেছে যে সমুদ্রের যে সকল স্থানে প্রবালদ্বীপ নির্মিত হয়, তথায় সাগরগর্ভ বসিয়া যাইতেছে, এবং উহার সহিত প্রবালদ্বীপের নির্মিত অংশগুলিও ক্রমশঃ বসিয়া গিয়া তলস্পর্শ করিতেছে, এবং অধ্যবসায়ী কীট-সমূহ বরাবর গঠন করিতেছে বলিয়া দ্বীপগুলি ক্রমশঃ সাগরতল-স্পর্শ করিয়াও উঠে উথিত হইতেছে । অতএব স্পষ্টই প্রতীয়মান হইতেছে যে সাগরের অনেকানেক অংশ ক্রমশঃ পূর্বাপেক্ষা বসিয়া যাইতেছে ।

ভূমিকম্পের উপকারিতা । ভূমিকম্পের প্রবল শক্তিবশতঃ স্থলভাগ সাগরজল ভেদপূর্বক উথিত হইয়াছে । সৃষ্টির প্রারম্ভে সমুদয় পৃথিবী একবার জলে আচ্ছন্ন ছিল । পরে ভূমিকম্পের প্রভাববশতঃ জল স্থল ভেদ হইয়াছে । ভূমিকম্প হইতে স্থলভাগের যেমন উৎপত্তি হইয়াছে তেমনি রক্ষাও হইতেছে । ভূমিকম্প না থাকিলে সাগরের উপদ্রবে আবার পৃথিবী প্লাবিত হইত । ভূমিকম্পের প্রভাবে ভূগর্ভস্থ ধাতু প্রস্তর প্রভৃতি নানাবিধ প্রয়োজনীয় পদার্থ ভূপৃষ্ঠে আনীত হইয়া মানুষের উপকারসাধন করিতেছে । অতএব স্পষ্টই স্বীকার করিতে হইবে যে জগদীশ্বর এই ভয়ানক যমদূতকেও মানুষের উপকার সাধনের উপায়স্বরূপ করিয়াছেন ।

সপ্তম পরিচ্ছেদ ।

স্থলভাগের অন্তর্গত জল ।

উৎস বা প্রস্রবণ ও অন্তঃস্রাবী নদী ।

পূর্বে কথিত হইয়াছে যে সমুদ্রই জলের একমাত্র আকর পৃথিবীর যেখানে যত জল আছে সমুদ্রই সমুদ্র হইতে সাক্ষাৎ বা পরস্পরাসম্মুখে গৃহীত । সমুদ্রের জল সূর্য্যের উত্তাপ ও আর্ষণে অদৃশ্য বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া নিরন্তর অন্তরীক্ষে উঠিতেছে । তথায় ঐ বাষ্প শীতলবায়ুসংস্পর্শে ঘনীভূত হইয়া মে শিশির হিমশিলা বরফ প্রভৃতি আকার ধারণ করিতেছে ।

সমুদ্রের জল বাষ্পাকারে আকাশে উত্থিত হইবার পর তরঙ্গ ও কঠিন দুই আকারে ভূপৃষ্ঠে পুনঃপতিত হয় । তরঙ্গ আকার জল, ও কঠিন আকার হিমশিলা ও বরফ । জল আবার দুই প্রকার বৃষ্টির জল ও শিশির । কিন্তু বৃষ্টির জলই অধিকাংশ বলিয়া কেবল ইহার বিষয় বিবেচনা করিলেই কার্য্য চলিতে পারে । মেঘ হইতে যত জল ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়, তাহার কিয়দংশ ভূপৃষ্ঠে পতিত হইবার পর পুনর্বার বাষ্পাকারে আকাশে উত্থিত হয় । এবং অবশিষ্ট ভাগের কিয়দংশ ভূপৃষ্ঠের বিবরসমূহদ্বারা উহা অভ্যন্তরেপ্রবিষ্ট হয় । আপাততঃ এরূপ মনে হইতে পারে যে ঐ ভূমিপ্রবিষ্ট জল পৃথিবীর অবরবে শোষিত হইয়া একবারে বিনষ্ট হইয়া যায় । কিন্তু বিশেষ পর্যালোচনা করিলে বুঝা যাইবে যে এরূপ মনে করা ভ্রম । ভূমিপ্রবিষ্ট জলের অতি অল্পমাত্র অংশ একবারে অপুণ্ডরাকৃতির জন্য বিনষ্ট হইতে পারে ইহা যথার্থ যতটুকু জল ভূগর্ভের অত্যন্ত গভীর স্থানে প্রবিষ্ট হইয়া তত্রত্য অগ্নিময় প্রস্তরদ্রবের সহিত রাসায়নিক প্রক্রিয়া অনুসারে মিশ্রিত হয়, তাহা একবারে বিনষ্ট হইবারই সম্ভাবনা, যদি ইহা প্রকৃত

হয়, তাহা হইলে পৃথিবীর জলভাগ হইতে কিছু কিছু যে কমিয়া যাইতেছে তাহাতে আর সংশয় নাই, যদি যুগ যুগান্তর এইরূপ অনবরত কমিতে থাকে, তাহা হইলে অবশেষে আমাদের এই ধরিত্রী সম্পূর্ণরূপে জলশূন্য হইয়া চন্দ্রের ন্যায় অবস্থা প্রাপ্ত হইতে পারে। কিন্তু এই ক্রমিক হ্রাস এত অণুপরিমাণে হইয়া থাকে যে উহার দ্বারা কিছু বাস্তবিক ক্ষতি হইতে যুগ যুগান্তর লাগিবে, ফলতঃ উহা অতি অল্পমাত্র। যদি ঐ অস্তিত্বপ্রবিশ্ট জলের অধিকাংশ একবারে বিনষ্ট হইয়া যাইত, তাহা হইলে বৃষ্টিসত্ত্বেও কালক্রমে নদী হ্রদ প্রভৃতি বিশীর্ণ বা শুষ্ক হইয়া যাইত। কিন্তু কার্য্যতঃ তাহা হয় না। অতএব স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে ভূমিপ্রবিশ্ট জলের অধিকাংশই পুনর্বার ভূপৃষ্ঠে উত্থিত হইয়া থাকে এবং সমুদ্রে নীত হইয়া সাধারণ নিয়মের অধীন হয়। উৎস দ্বারাই এই জল পুনর্বার ভূপৃষ্ঠে উপনীত হয়। অতএব স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইল যে ভূমিপ্রবিশ্ট জল ভূপৃষ্ঠস্থ ছিদ্র বা গহ্বর দ্বারা পুনরুত্থিত হইলে তাহাকেই উৎস বা প্রস্রবণ কহে।

বর্ষার জলই নিম্নে প্রবিশ্ট হইয়া যে উৎসসমূহেব পুষ্টিলাভন করিয়া থাকে, কক্ষিৎ পর্যালোচনা করিলে তাহা সহজেই প্রতিপন্ন হইবে। আমরা সর্বদাই দর্শিতে পাই যে গ্রীষ্ম বা অন্তঃসর সময় অনেকানেক প্রস্রবণের জল কমিয়া যায়, অথবা একবারে শুকাইয়া যায়। গ্রীষ্মকালে আমাদের কূপসমূহের জল মিথ্যা যায়। ইহা সকলেই প্রত্যক্ষ করিয়া থাকেন। কিন্তু বর্ষাকালে উৎস কূপ ভূমি পুনর্বার জলে পরিপূর্ণ হইয়া উঠে। অতএব স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে বর্ষাব জল ভূমির অভ্যন্তরে প্রবিশ্ট হইয়া উহাদের পুষ্টিলাভন করে, নতুবা বর্ষাকালে উহার কেন বিশীর্ণ ও বর্ষাকালে পুনর্বার পরিপূর্ণ হইবে? যে ল উৎস ভূগর্ভের অতি গভীর অংশে অবস্থিত অনারুণি প্রকৃতির সময় তৎ-
থের জল কমিয়া যায় না, তাহার কারণ এই যে এইরূপ উৎসসকল কেবল
দের অব্যবহিত উপরিস্থ ভূপৃষ্ঠের জলের দ্বারাই পরিপূর্ণ হয় না, ভূপৃষ্ঠের

নিম্নে বহুদূর পর্যন্ত রুষ্টির জল ক্রমশঃ প্রবেশ করিয়া অন্তঃসলিলা নদীর এক স্থান হইতে দূর দূরান্তরে সঞ্চারিত হইয়া থাকে। এই সকল অন্তঃস নদীর জল হইতেই অতি গভীর উৎসসমূহের পুষ্টিসাধন হয়।

ভূপৃষ্ঠের অন্তর্গত প্রস্তরসকল যতই কঠিন হউক না কেন উহাদের সর্বাংশেই অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র আছে, এই সকল ছিদ্র দিয়া রুষ্টির জল ভূগর্ভে প্রবেশ করিয়া থাকে। এত নদী হ্রদ সাগর পুষ্করিণী প্রভৃতি বাবতীয় জলাশয়ের তলভ অনেক ফাটল আছে, জলাশয়সমূহের জল ঐ সকল ফাটল দিয়া অথবা তত্রতা অসংখ্য ছিদ্র দিয়া প্রস্রুত হইয়া ভূগর্ভে প্রবেশ করে। অত্যন্ত পর্বতের সর্বাবয়বেও বহুসংখ্যক ফাটল থাকে। রুষ্টি ও বরফের জল পর্বতের নিম্নে প্রবিষ্ট হয়। উপর জল উল্লিখিতপ্রকারে ভূগর্ভে প্রবেশ করিবার সময় বালু ও অন্যান্য নানাবিধ পার্থিব পদার্থ ও উহার সহিত ভূগর্ভের বালু নিম্নে অবতীর্ণ হইয়া থাকে। পৃথিবীর অনেক স্থানে কূপ খনন করিবার সময় দেখিতে পাওয়া যায় যে কূপে প্রথম জল বহিবামাত্র ঐ জলের সহিত বৃক্ষপত্র প্রভৃতি উদ্ভিদ হইতে ফলসদৃশ ৪০০ ফুট নিম্ন কূপ খনন করিলেও এইকূপ বা প্রত্যক্ষ হইয়া থাকে। এই সকল উদ্ভিজ্জ পদার্থ অপেক্ষা সতেজ রহিয়াছে ইহাও দেখিতে পাওয়া যায়। অনেক ঐ সকল পদার্থ ভূগর্ভস্থ জলস্রোতের সহিত প্রায় ১৫০ মাইল পথ অতিক্রম করিয়া আইসে। কখন কখন কূপ খনন করিবার সময় উহার অভ্যন্তরে বহুদূর নিম্ন হইতেও মৎস্য বহির্গত হইতে দেখা যায়। অতএব স্পষ্টই প্রতীত হইতেছে যে ভূপৃষ্ঠের নীচে রুষ্টির জল প্রবিষ্ট হইয়া স্রোত বহুদূর পর্যন্ত প্রবাহিত হইয়া থাকে।

রুষ্টির জল এই প্রকারে নিরন্তর ভূগর্ভের অভ্যন্তরে

করিতেছে বলিয়া উপরিঃ মৃত্তিকার নীচে অনেকদূর পর্যন্ত অবস্থিত স্তরসমূহ আর্দ্র হইয়া থাকে, এবং উহাদের অন্তর্গত ছিদ্র দিয়া জল চুয়াইয়া আরও নীচে পতিত হয়। পাথর দিয়া কয়লা প্রভৃতির খনি খনন করিবার সময় কখন কখন এত জল চতুর্দিক হইতে চুয়াইতে থাকে যে খনি ডুবিয়া যায়। এই জন্য খনি খনন করিবার সময় ঐ জল ষ্টীম এন্জিন দ্বারা উত্তোলিত করিয়া উর্দ্ধে নিক্ষেপ করিতে হয়। রাণীগঞ্জের অনেক কয়লার খনির উপরে লোকের বাস পুরণিণী প্রভৃতি আছে। খনির নীচে নামিলে অনায়াসেই দেখিতে পাওয়া যায় যে উপরিঃ পুরণিণী প্রভৃতির জল প্রস্রুত হইয়া নিরন্তর খনির মধ্যে পতিত হইতেছে। তিনপাহাড় প্রভৃতি যে সকল স্থানে পাহাড় কাটিয়া পথ প্রস্তুত হইয়াছে তথায়ও উপরিভাগ হইতে জল পতিত হইতেছে দেখিতে পাওয়া যায়। আমরা সচরাচর ব্যবহারার্থে যে সকল কূপ খনন করি সেগুলি এক প্রকার উৎস তাহাতে আর সন্দেহ নাই। কূপের চতুর্দিকস্থ স্তর হইতে জল প্রস্রুত হইয়া কূপে পতিত হইয়া একত্র জমিতে থাকে। পাহাড়ের উপরিভাগে অথবা মরুভূমি বা নিব্বর্ণ প্রদেশে, যেখানে ভূমির নিম্নে জল পাইবার সম্ভাবনা নাই, এরূপ স্থানেও কূপ খনন করিলে ঐ সকল কূপে জল পাওয়া যায়। আমাদের দেশে অনেক পাহাড়ের উপর কূপ আছে। আফ্রিকার মরুভূমির নিকটেও কূপ খনন করিলে জল পাওয়া যায়। মরুভূমির উপরিঃ ওরেনসিসসমূহে বৃষ্টির সম্পর্ক নাই। কিন্তু তত্রত্য কূপসমূহ হইতে উৎকৃষ্ট জল নির্গত হইয়া থাকে। মহানদীর উপত্যকার গ্রীষ্মকালে কিছুমাত্র বৃষ্টিপাত হয় না, কিন্তু তথাপি তথায় ২০।৩০ ফুট মৃত্তিকা খনন করিলেই জল পাওয়া গিয়া থাকে। অতএব স্পষ্টই

প্রতিপন্ন হইতেছে যে বৃষ্টির জল কিংবদন্তিমাণে ভূগর্ভে প্রবিষ্ট হইতেছে। কোথাও কোথাও উহা ভূস্তঃসলিলস্রোতস্বারা বহুদূর পর্য্যন্ত প্রবাহিত হইয়া থাকে। এবং উহার ভূপৃষ্ঠস্থ গহ্বরাদি হইতে উৎসস্বরূপে উৎক্ষেপিত হইয়া থাকে।

উপরে বাহা কথিত হইল তদ্বারা স্পষ্টই প্রতিপন্ন হইতেছে যে উৎস দুই প্রকার। অগভীর উৎস ও গভীর উৎস। (১) ভূপৃষ্ঠের অনতিবহুদূর নিচে যে জল পাওয়া যায়, তাহাকেই অগভীর উৎস কহে। বৃষ্টির জল সর্বত্রই ভূপৃষ্ঠস্থ ছিদ্রসমূহদ্বারা ভূগর্ভে প্রবেশ করিতেছে। নিম্নে প্রবেশ করিবার সময় বালুকা প্রকৃতির মধ্য দিয়া জল অনায়াসেই নিম্নতর প্রদেশে চলিয়া যায়। এই জন্য কল্প নদীর বালুকা উত্তোলন করিলেই জল বাহির হইয়া থাকে; কিন্তু বালুকা প্রকৃতি স্তব ভেদ করিয়া বাইবার সময় যদি জলের গতি পথে কোন একটা গহ্বর থাকে, তাহা হইলে ঐ জল চতুর্দিক হইতে তথাক্ জমিয়া যায়। নিম্নগামী জলের গতিপথে কর্দমাধি স্তর থাকিলেও উই ভেদ পূর্বক জল অধিক দূর নিম্নে নামিতে সমর্থ হয় না, সুতরাং তথাক্ জমিতে থাকে এবং কোন স্থানে পথ পাইলেই ঐ পথ দিয়া পুনর্বার উৎসলিয়া উপরে উদ্ভিত হয়। ইহাকেই অগভীর উৎস কহে। সামান্য কূপ এই জাতীয় উৎসের প্রকারান্তর। এই জন্যই বর্ষাকালে কূপ নদী প্রকৃতির জল বৃদ্ধি হইয়া থাকে, ও গ্রীষ্মকালে কমিয়া যায়। উৎস যে প্রকারের হউক না কেন, ভূপৃষ্ঠ হইতে জল নিম্নে নামিবার সময় মাধ্যাকর্ষণশক্তির বশীভূত হইয়াই নামি



থাকে। উপরের চিত্র দেখিলে এই প্রকার উৎসের উদ্ভবপ্রণালী স্পষ্ট বুঝা যাইবে। এই প্রকার প্রস্রবণ হইতে জল উদ্ভিত হইবার সময় কোন সমা পর্য্যন্ত উঠিয়া ক্ষান্ত হয়, কারণ ভরলপদার্থের একটা সাধারণ নীতি এই যে উহা সর্বত্র সমোচ্চ থাকে। এই জন্য পরস্পর সন্নিহিত জলরাশি বতকণ সমোচ্চ হয়, ততকণ উহার গতি হইয়া থাকে। সুতরাং ভূগর্ভের জল ৩।

নিরন্তর অধীনে কোন নির্দিষ্ট সময়কালে উন্মিত হইয়া উহার সন্মোক্ষতা রক্ষা করিবার জন্য বেগে উর্দ্ধগামী হইয়া থাকে। কিন্তু নদীর উৎস জল সম্পূর্ণরূপে ভিন্ন প্রকার। এইরূপ উৎস হইতে যে জল বেগে উন্মিত হইয়া থাকে, উহাও রুষ্টির জল বটে। কিন্তু উহা, ঐ সকল উৎসের আবাবহিত উপরিহু ভূগুপ্তের জল নহে। কারণ অনেক সময় এরূপ দেখিতে পাওয়া যায় যে নদীর উৎসস্থলের আবাবহিত উপরিহু প্রান্তর এত কঠিন যে উহার মধ্য দিয়া জল প্রবেশ করিতে পারে না। ফলতঃ যেখানে এইরূপ উৎস সংঘটিত হয়, তথা হইতে অনেক দূরের জল ভূগর্ভস্থ অন্তঃসলিল প্রবাহ দ্বারা উন্মিত উপস্থিত হইয়া থাকে। প্রথমতঃ ভূগুপ্ত হইতে জল নিরে দামিয়া উন্মিত প্রকার প্রবাহের সহিত মিশ্রিত হইয়া বহুদূরে নীচে হয়। এবং ভূগুপ্তের নিরে জমিতে থাকে। একদ্বির পর্ত্তনিধরে যত রুষ্টি পতিত হয়, তাহার ঐ কিয়দংশ ভিতরে প্রবেশ করিতে থাকে। যে সকল পর্ত্তের পরমাণু বিরল-সন্নিবিষ্ট, তাহার মধ্য দিয়া জল শীঘ্র প্রবিষ্ট হয়। সৈকত প্রান্তরের মধ্য দিয়া ও উহা আবাধে প্রবিষ্ট হইয়া থাকে। কিন্তু চূর্ণ প্রান্তর অতি কঠিন বলিয়া তদ্বাধ্য জল শীঘ্র প্রবেশ করিতে পারে না। কিন্তু পর্ত্তের সকল স্থানেই ক্ষুদ্র ও বৃহৎ চিহ্ন আছে। ঐ সকল চিহ্ন ও রক্ষা দ্বারা উপরিহু জল শীঘ্রই পর্ত্তের অভ্যন্তরে প্রবিষ্ট হয়। এইরূপে অনেক নীচে বাইবার পর যদি নিরন্তর স্থানে প্রবেশ করিবার পক্ষে কোন বাধা উপস্থিত হয়, তাহা হইলে সমুদয় জল সেই স্থানে পুঞ্জীভূত হইতে থাকে। এবং নিরে প্রবেশ করিবার পথ না পাইয়া উর্দ্ধদিকে নির্গমের পথ অন্বেষণ করে এবং কোন স্থানে ক্ষুদ্র বা বৃহৎ ছিদ্র দিয়া বেগে উর্দ্ধে উন্মিত হইতে থাকে। প্রথম পথ দিয়া অবরত প্রবাহমান জলের প্রবল চাপেই এই জল উর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হয়। এই প্রকারে নদীর উৎসের উদ্ভব হইয়া থাকে।

কোন কোন উৎস হইতে নিরন্তর কেবল জল বাহির হয়। কোন কোনটা কোন কোন ঋতুতে প্রবল থাকে। ফুল দেশের লাসুইডক প্রভৃতি কতকগুলি প্রস্রবণ হইতে কেবল জোয়ারের সময়েই জল উদ্ভিয়া থাকে। কোন কোন উৎসের জলের প্রভি-
-কটীর হ্রাসবৃদ্ধি হইয়া থাকে। কোন কোন প্রস্রবণ হইতে জলের

পরিবর্তে আলকাতরা ও মেটে তৈল নির্গত হইয়া থাকে । কাম্পিয়ান সাগরের সম্মিলিত বায়ু প্রভৃতি কতকগুলি উৎস এই প্রকার । যে সকল উৎস এত গভীর যে উহার জল ভূগর্ভের অতি উচ্চ প্রদেশ পর্য্যন্ত পৌঁছে, পৃথিবীর আভ্যন্তরিক উত্তাপ-বশতঃ সেই সকল উৎস হইতে অত্যধিক বা স্রবজ্জ্বল জল নির্গত হইয়া থাকে । ফ্রান্স দেশের মধ্যে অনেকগুলি উচ্চ প্রস্রবণের জলে তাপমানবদ্ধ ডুবাইলে উহার পারদ ১৭৮ ডিগ্রী পর্য্যন্ত উঠিয়া থাকে । আইসলণ্ড দ্বীপে এই প্রকার উৎস অনেক দেখিতে পাওয়া যায় । তন্মধ্যে সর্বাপেক্ষা বৃহৎটা ঘোরতর শব্দ করিয়া প্রায় ২০০ ফুট উর্দ্ধ পর্য্যন্ত উচ্চ জল উৎক্ষেপ করে । আমাদের দেশে মুন্সের ও চট্টগ্রামের সীতাকুণ্ড নামক উচ্চ প্রস্রবণ ঐ প্রকার আভ্যন্তরিক অগ্নিসম্মুত । চট্টগ্রামের কোথাও কোথাও জলের সহিত অগ্নিশিখাও নির্গত হইতে দেখা যায় ।

উৎসসমূহ হইতে সর্বজ্জ্বল কত জল উৎক্ষিপ্ত হয় তাহার নির্ণয় করা যায় না। আয়লণ্ডের অন্তর্গত হোলিওয়েল নামক প্রস্রবণ হইতে প্রতি মিনিটে প্রায় ৫০০ মণ জল নির্গত হইয়া থাকে । বোহিমিরার অন্তর্গত একটি প্রস্রবণ হইতে প্রত্যহ প্রায় ১২০০০ মণ জল বহির্গত হইয়া থাকে । অনেক প্রস্রবণ হইতে এত অধিক জল উৎক্ষিপ্ত হয় যে ইহাদের সম্বারে প্রকাণ্ড প্রকাণ্ড সাগরবাহিনী নদীর উদ্ভব হয় । পদার উৎপত্তি হা- পদোত্রী একটি প্রস্রবণ মাত্র ।

উৎসসমূহের জল আপাততঃ অদূষিত ও ফটিকের ন্যায় স্বচ্ছ বলিয়া প্রতীয়মান হয় । বিতৃষ্ণ জল অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন এই দুইটি পদার্থের সম্বারে উৎপন্ন । কিন্তু প্রস্রবণের জল কিরূপ পরিমাণে কোন পাত্রের ধরিয়া রাখিলে ক্ষণকাল পরে দেখা যায় যে ঐ পাত্রের তলে কুঁড় কুঁড় বুদ্বুদ সংলগ্ন রহিয়াছে । এই বুদ্বুদ গুলি আর কিছুই নহে, কেবল বায়ু ও

অন্যান্য বাষ্প জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া ঐ রূপ আকার ধারণ করে। ক্ষণকাল এইরূপ থাকিলে ঐ বায়ু ও বাষ্প উভয়ে উত্তীর্ণা যায় এবং স্বচ্ছ জলমাত্র অবশিষ্ট থাকে। কিন্তু উহার স্বাদের অনেক ব্যত্যয় হয়। আবার ঐ স্বচ্ছ জল অগ্নিতে জ্বাল দিলে উহা বাষ্পাকারে উড়িয়া বাইবার পর দৃষ্ট হইবে যে পাত্রের তলায় নানাবিধ পদার্থের অতি সূক্ষ্ম অংশ অবশিষ্ট রহিয়াছে। এমন অনেক পদার্থ আছে বাহা রাসায়নিক প্রক্রিয়াদ্বারা জলের সহিত মিশ্রিত হইলে জলের স্বচ্ছতার কিছুমাত্র ব্যাঘাত হয় না। জলে লবণ মিশাইলে আমরা ইহা স্পষ্ট দেখিতে পাই। সমুদ্রের জল ক্ষটিকের ন্যায় স্বচ্ছ, কিন্তু উহাতে প্রভূত পরিমাণে লবণ মিশ্রিত রহিয়াছে। পদার্থবিৎ পণ্ডিতেরা পরীক্ষাদ্বারা সপ্রমাণ করিয়াছেন যে উৎসের জলে অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, কার্বনিক অম্ল, গন্ধকমিশ্র হাইড্রোজেন, গন্ধকমিশ্র চূর্ণ, কারবন-মিশ্র চূর্ণ, ক্ষার অর্থাৎ সোডা, ম্যাগনেসিয়া, লবণ, লৌহ প্রভৃতি নানাবিধ পদার্থ মিশ্রিত আছে। কোন কোন উৎসের জলে উল্লিখিত ধাতব পদার্থসকল এত অধিক পরিমাণে মিশ্রিত থাকে, যে ঐ জলের কিয়দংশ লইয়া কোন স্থানে রাখিবামাত্র উক্ত পদার্থ প্রত্যক্ষ হইয়া থাকে। উৎসের জলে চূর্ণ অধিকপরিমাণে মিশ্রিত থাকিলে জলপাত্রের তলায় চূর্ণ দেখিতে পাওয়া যায়। অধিক লৌহমিশ্রিত উৎসজল কোন স্থানে রাখিলে তথায় হরিদ্রাবর্ণ দাগ লক্ষিত হয়। বাবতীর উৎসের জলেই অম্ল বা অধিক পরিমাণে উল্লিখিত ধাতব পদার্থসমূহ মিশ্রিত আছে। কিন্তু বাহাদের জলে উক্ত দ্রব্যাদি স্পষ্ট লক্ষিত হয়, সেই সকল উৎসকে ধাতব উৎস কহে। ধাতব উৎসসমূহের মধ্যে অধিকাংশই চূর্ণ, লৌহ ও লবণে পরিপূর্ণ। ইংলণ্ড জর্জনি ক্রাফ

প্রভৃতি দেশে কতকগুলি উৎস এদাপ আছে যে উহার হ্রদ চূর্ণ লৌহ ম্যাগ্নেসিয়া প্রভৃতি নানাবিধ দ্রব্য পদার্থ এই সমবেত দেখিতে পাওয়া যায়। এই কারণবশতঃ উক্ত ব্যবহার করিলে অনেক প্রকার পীড়া উপশম হইয়া থাকে।

একপে একপ প্রশ্ন হইতে পারে যে উৎসসমূহের স্বচ্ছ জলে যে দ্রব্যাদি কি প্রকারে মিশ্রিত হয়, এই প্রশ্নের উত্তর প্রাচীন কাল হইতেই অবগত আছেন যে বৃষ্টির অন্যান্য সকল প্রকার জল অপেক্ষা পরিষ্কৃত ও নির্মল। এই বৃষ্টির জলও আকাশপথ ভেদপূর্বক ভূপৃষ্ঠে পতিত হইলে সময় আকাশস্থ বায়ু ও উহার সহিত মিশ্রিত ধূলি ও কয়লা প্রকার বাষ্প সংগ্রহ করিয়া থাকে। বৃষ্টি জলের সহিত যে পদার্থ মিশ্রিত হইয়া উহাকে অপেক্ষাকৃত দূষিত করে, তৎ আঙ্গারিকাস প্রধান। যখন বৃষ্টির জল আকাশমার্গে পতিত হইবার সময় কয়েক প্রকার পদার্থ উহার সহিত মিশ্রিত হইয়া যায়, তখন ভূপৃষ্ঠভেদপূর্বক যে জল নানাবিধ স্তরের মধ্যে ভূগর্ভে প্রবেশ করে, তাহা যে নানাবিধ পার্থিব পদার্থের সম্মিশ্রণে দূষিত হইবে, তাহাতে আর বিচিত্র কি? ফলতঃ প্রাচীন বৃষ্টির জলের সহিত কিয়ৎপরিমাণে আঙ্গারিকাস মিশ্রিত পরে উহা ভূপৃষ্ঠে পতিত হইলে ভূপৃষ্ঠস্থ নানাস্থানে যে আঙ্গারিকাস থাকে তাহাও এই জলের সহিত মিশ্রিত হয়। পরে ভূগর্ভস্থ রক্তসমূহ দ্বারা ভূগর্ভে প্রবিষ্ট হইবার সময় আরও অধিক পরিমাণে আঙ্গারিকাস উক্ত জলের সহিত মিশ্রিত থাকে। আঙ্গারিকাস একটা অসাধারণ ক্ষমতা এই যে উহার সহিত সংস্রবে চূর্ণ নানাবিধ দ্রব্য পদার্থ গলিত হইয়া যায়। এই জন্য আঙ্গারিকাস দেখিতে পাই যে পাকা ইয়াড়ের কোন গিলাস বা পথির

সেতুর মধ্য দিয়া বৃষ্টির জল গতিত হইলে উহার সহিত ইমারতের চূর্ণ কিয়ৎপরিমাণে গলিত হইয়া একত্র জমাট বাধিয়া থাকে। অতএব দেখা যাইতেছে যে জল নানাবিধ স্তরের মধ্য দিয়া ভূগর্ভে প্রবেশ করিবার সময় উহার সহিত মিশ্রিত কার্বনিক অ্যাসিডের প্রভাবে নানাবিধ ধাতব ও অন্যান্য পদার্থকে গলিত করিয়া নিজের সহিত মিশ্রিত করিয়া লয়। এতদ্ভিন্ন উষ্ণ প্রশ্রবণের জলের উষ্ণতাবশতঃ অনেকানেক পদার্থ উহার সহিত মিশ্রিত হয়। সুতরাং ভূগর্ভের বহুদূর নিম্নে অবস্থিত গলিত পাতন পদার্থসমূহও কিয়ৎপরিমাণে তদ্রূপ জলের সহিত রাসায়নিক প্রক্রিয়া অনুসারে মিলিত হইয়া যায়।

উৎস জলের কার্য্য। উৎস হইতেই চূর্ণ মৌল সূর্য প্রভৃতি নানাবিধ পদার্থ উৎখিত হইয়া নদী ও সাগরের জলে মিশ্রিত হয়, এবং শস্য শব্দুফাদি জীবের দেহনিষ্কাশনের উপযোগী হইয়া থাকে।

অষ্টম পরিচ্ছেদ।

নদী।

বৃষ্টিজলের কিয়দংশ হৃদয়ের উত্তাপ ও আকর্ষণবশতঃ বাষ্পাকারে পরিণত হইয়া পুনরুদার আকাশে উৎখিত হইয়া মেঘরূপে ধারণ করে, কিয়দংশ ভূপৃষ্ঠকে উদ্ভিত করিয়া উহার অভ্যন্তরে প্রবেশপূর্বক উৎসের আকারে পুনরুৎখিত হয়, কিয়দংশ ভূপৃষ্ঠের স্বাভাবিক গহ্বরে সঞ্চিত হইয়া হ্রদের আকার ধারণ করে, কিয়দংশ উদ্ভিদ ও জীবদেহে প্রবেশ করিয়া উহাদের পুষ্টিসাধনে প্রয়োজনীয় অংশ ভূপৃষ্ঠের ক্রমনিঃস্থান দিয়া স্রোতের আকারে স্রবিকৃত নিম্নগত হইতে গড়াইতে অবশেষে সাগরে

উপনীত হয়। এই স্বাভাবিক জলপ্রোতের নাম নদী বা স্রোত-
 স্বতী। ভূপৃষ্ঠস্থ স্থলভাগ সাগরসমতল অপেক্ষা উচ্চ। উহা
 একস্থানে অভ্যন্তর এবং উহার পার্শ্ব হইতে নানাদিকে ক্রমনিম্ন
 অর্থাৎ ঢালু হইয়া সাগরের দিকে ধাবমান হইতেছে। স্থলভাগের
 আকার ক্রমনিম্ন বলিয়া উহার উপর বৃষ্টির জল পড়িলে উহা
 মাধ্যাকর্ষণবশতঃ ক্রমশই নিম্নাভিমুখে ধাবমান হইবে। এই
 নিয়মের বশবর্তী হইয়া বৃষ্টির জল গড়াইতে গড়াইতে অবশেষে
 সাগরে উপনীত হইয়া থাকে। যদি ভূপৃষ্ঠ ঢালু ছাদের ন্যায়
 সমানরূপে ক্রমনিম্ন হইত, তাহা হইলে বৃষ্টির জল উহার উপর
 পতিত হইবামাত্র সর্বত্র সমানরূপে বিস্তৃত হইয়া চাদের
 আকারে গড়াইয়া যাইত, কিন্তু ভূপৃষ্ঠ কুত্রাপি সমানরূপে
 ক্রমনিম্ন নহে, উহার সর্বত্রই বন্ধুর অর্থাৎ উচ্চাবচ। যে স্থান
 আপাততঃ সম্পূর্ণরূপে সমভূমি বলিয়া প্রতীয়মান হয়,
 তাহাতেও অসংখ্য উন্নতি ও অবনতি বিদ্যমান আছে।
 বৃষ্টির সময় ভূমিপতিত জলের গতিপথ পর্য্যবেক্ষণ করিলে এই
 বিষয়ের স্পষ্ট প্রমাণ পাওয়া যায়। আমরা দেখিতে পাই যে
 বৃষ্টির জল সর্বপ্রথম ভূমির উপর পতিত হইয়া উহার উপরি-
 ভাগকে প্রোক্ষিত করে, পরে জলবিন্দুসমূহ পরস্পর মিলিত হইয়া
 জলধারারূপে পরিণত হয়, এবং ভূমির উপর দিয়া গড়াইতে
 থাকে। ক্রমনিম্ন স্থানের উর্দ্ধদেশে ঐ সকল জলধারা অতি
 ক্ষীণ আকারে বহিতে থাকে, কিন্তু ক্রমে যত নিম্নে আসিতে
 থাকে, ততই ঐ সকল ধারা অন্যান্য তাদৃশ ক্ষীণ ধারার সহিত
 মিলিত হইয়া পরিপুষ্ট হয়। এই প্রকারে জলধারাসমূহ একত্র
 হইয়া স্রোত উৎপাদন করে। এই স্রোতকে আমরা সোঁতা
 বলিয়া থাকি। ঐ ক্ষুদ্র স্রোত সকল ক্রমশঃ অধিকতর পরিপুষ্ট

হইয়া ও পথে ও অপরাপর স্রোতের সহিত মিলিত হইয়া কোন নিম্ন স্থানে পতিত হয় । বৃষ্টির সময় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জলধারাসকল যেক্রপ আকারে প্রবাহিত হইতে থাকে, প্রবল নদীসমূহ ও অবিকল সেইরূপে প্রবাহিত হইয়া সাগরগামিনী হয় । ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্রোত পরস্পর মিলিত হইয়া ক্ষুদ্র স্রোতস্বতীরূপে পরিণত হয় । কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্রোতস্বতীর সমবায়ে একটা বেগবতী নদীর উৎপত্তি হইয়া থাকে । উদাহরণ দিবার জন্য দৃষ্টিজালর উল্লেখ করা গেল, কিন্তু অধিবাংশ নদী পর্বতের গলিত বরফ বা উৎসের জল হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে এবং বৃষ্টির জলে উহাদের পরিপূষ্টি সাধিত হয় । নদীর জল যে প্রণালী বা গহ্বর দিয়া নিম্নমুখে প্রবাহিত হয়, তাহাকে নদীর গর্ভ কহে ।

একখানি মানচিত্র লইয়া কোন নদীর উৎপত্তি অবধি সাগর-সঙ্গম বা মুখ পর্য্যন্ত অর্থাৎ আদ্যন্ত পর্য্যবেক্ষণ করিলে বোধ হয় যেন নদীগুলি একটা সমগ্র বৃক্ষ বা লতার আকারে নির্মিত হইয়া প্রবাহিত হইতেছে । প্রথমতঃ ইহার আদি অর্থাৎ উৎপত্তিস্থান হইতে কিয়দূরপর্য্যন্ত বহুসংখ্যক উপনদী নানাস্থানে উহার সহিত মিলিত হইয়া থাকে, এই সকল উপনদীসমূহের সহিত আবার তদপেক্ষা ক্ষুদ্রতর উপনদীসমূহ আসিয়া মিলিত হয়, উহাদের মধ্যে অনেকগুলির আবার উপনদী থাকিতে পারে । প্রধান নদীকে বৃক্ষ বা লতাস্বরূপ কল্পনা করিলে এই আদিভাগটিকে উহার মূলসত্ত্বি অর্থাৎ শিফাসমূহ বলিয়া নির্দেশ করা যাইতে পারে ; দ্বিতীয়তঃ এই প্রকার অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্রোতস্বতী নানাস্থান ও মানাদিক হইতে পরস্পর ও প্রধান নদীর সহিত মিশ্রিত হইয়া যত নিম্নদেশে প্রবাহিত হইতে থাকে, ততই প্রধান নদীটী ক্রমশঃ একটা সুপ্রশস্ত নদীরূপে

ধারণ করে, এবং এইরূপে লোকালয়সমাকীর্ণ সমভূমির মধ্য দিয়া বহুদূর প্রবাহিত হইতে থাকে। এই অংশকে উহার মধ্যভাগ বা শুঁড়ি বলিয়া নির্দেশ করিতে পারা যায়। তৃতীয়তঃ ইহা এইরূপে বহুদূর পর্যন্ত প্রবাহিত হইবার পর সাগরের অদূরে বহুসংখ্যক শাখা বিস্তার করিতে থাকে, অর্থাৎ উহার নানাস্থান হইতে বহুসংখ্যক মুখ নির্গত হইয়া স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র প্রশস্ত নদীর আকারধারণপূর্বক সাগরের দিকে ধাবিত হইতে থাকে। এবং অবশেষে একে একে সকল গুলিই স্বতন্ত্রভাবে অথবা কোনটী অপরটির সহিত মিলিত হইয়া সাগরাদিতে পতিত হয়। এই ভাগটীকে প্রধান নদীর অন্ত অর্থাৎ শাখা প্রশাখা প্রভৃতি বলিয়া নির্দেশ করা যায়। মনে মনে অথবা মানচিত্র লইয়া গঙ্গা মহানদী বা অন্য যে কোন নদীর আদ্যন্ত পরীক্ষা করিলে আমরা দেখিতে পাইব যে প্রায় সকল নদীই কোন না কোন পর্বতের ভূস্বয়মণ্ডিত শিখরের নিকট হইতে উৎপন্ন হইয়া ক্রমশঃ অবতীর্ণ হইতেছে, এবং উহার সহিত বরফ ভাসিয়া আসিতেছে, এইরূপ কয়েকটী স্রোত দূরে বা নিকটে পরস্পর মিলিত হইয়া অবশেষে একটী প্রবল স্রোতস্বতীর উদ্ভব হইতেছে। কোথাও বা পর্বতের উৎসিহ চলিয়া হিমসংঘাত গলিত হইয়া একবারে প্রবল স্রোতের আকার ধারণ করিয়াছে। এইরূপ স্থলে নদীগুলি প্রায়ই প্রবলবেগে পর্বতের লম্বভাবে অবস্থিত পার্শ্ব বহিয়া নিম্নে অবতীর্ণ হইতেছে, এবং উহার সহিত বহুসংখ্যক ক্ষুদ্র স্রোত মিলিত হইয়া উহার পুষ্টি সাধন করিতেছে, কোথাও বা একটীমাত্র প্রবল উৎস হইতেই একটী নদীর উৎপত্তি হইতেছে। উৎপত্তিস্থান হইতে কিরূপে পর্যন্ত সকল নদীরই স্রোত অতিশয় প্রবল হইয়া

থাকে, এবং মধ্যে মধ্যে হঠাৎ অভ্যাস স্থান হইতে নিয়ে জলসমূহ
বেগে পতিত হওয়াতে জলপ্রপাত সংঘটিত হয়। উৎপত্তিস্থান
হইতে অবতীর্ণ হইয়া নদীসমূহ বতই পক্ষতশ্রেণীরের মধ্যস্থ
ক্রমনিম্ন ভূমিতে অবতীর্ণ হইয়া, ততই উহার বেগ কিঞ্চিৎ পরি-
মাণে কমিতে থাকে এবং উহার পরিসর অর্থাৎ আয়তনবৃদ্ধি
হইতে থাকে, ক্রমেই উহা পার্শ্বত্যা বন্ধুর প্রদেশ অতিক্রমপূর্বক
মিতল ভূমির উপর দিয়া প্রবাহিত হইতে থাকে, মধ্যে মধ্যে
সুস্থে পাহাড় পর্বত প্রভৃতি পড়িলে উহার অন্তর্ভুক্তী সঙ্কীর্ণ পথে
প্রবাহিত হইয়া পুনর্বার নিঃসৃত হয়, এবং পথেই বক্রভাববশতঃ
ক্রগতি অবলম্বনপূর্বক ক্রমশঃ অগ্রসর হইতে থাকে। এই
অংশেও নানাদিক হইতে অন্যান্য বৃহৎ উপনদী অগ্রসর
হইয়া প্রধান নদীর সহিত মিলিত হইতে থাকে, ক্রমশঃ প্রধান
নদীটী যতই অগ্রসর হয়; ততই উহার উপনদী ব সংখ্যা কমিতে
থাকে, কিন্তু উহাদের আকারবৃদ্ধি হয়, অর্থাৎ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্রোতের
পরিবর্তে বড় বড় নদী আসিয়া উহার সহিত মিলিত হইতে
থাকে। অবশেষে এইরূপে অগ্রসর হইতে হইতে উহা আর উপনদী
প্রাপ্ত হয় না। ফলতঃ এই মধ্য অংশটোতেই অন্যান্য নদী
আসিয়া পতিত হইয়া উহার আকারবৃদ্ধি ও ভলের পরিপূষ্টি-
সাধন করিয়া থাকে। ক্রমে প্রধান নদীটী আরও অগ্রসর
হইয়া উহার অববাহিকাপরিত্যাগপূর্বক, ক্রমনিম্ন ভূমি পরি-
ত্যাগপূর্বক নিম্নভূমিতে আসিয়া উপনীত হয়, এবং ক্রমশঃ
এইরূপে প্রবাহিত হইয়া অবশেষে সাগরাদির সহিত মিলিত
হয়।। ইহার এই তৃতীয় ও শেষ অংশটাকে মাত্রাশূন্য "৭"
এর ন্যায় আকার বলিয়া বর্ণনা কহে।

এই অংশের বিশেষ লক্ষণ এই যে ইহাতে একটীও উপনদী

আসিয়া প্রধান নদীর কলেবর বৃদ্ধি করে না, পক্ষান্তরে প্রধান নদী হইতেই বহুসংখ্যক শাখানদী নির্গত হইয়া স্বতন্ত্রভাবে অথবা পুনর্বার পরস্পর মিলিত হইয়া সাগরের সহিত মিলিত হয়। প্রথম ও দ্বিতীয় অংশে জলের অববহত আর হইতে দেখা যায়, কিন্তু কিছুমাত্র ব্যয় হয় না, কিন্তু এই তৃতীয় অংশে উপস্থিত হইবার পর নানাদিকে শাখানদী নির্গত হওয়াতে অনবরত জলের ব্যয় হইতে থাকে। ফলতঃ এই অংশে প্রধান নদীটা শতমুখী হইয়া প্রবাহিত হইতে থাকে, শাখানদীগুলি প্রায়ই প্রধান নদীর ন্যায় প্রবল ও বৃহদাকার হইয়া থাকে, এমন কি অনেক সময় কোনটী প্রধান নদী কোনটী শাখা এরূপ নির্ণয় করিতে পারা যায় না। আবার এই স্থানে ক্রমশঃ স্রোত কমিয়া যাওয়াতে উপরিভাগ হইতে চূর্ণ বালুকা কদম প্রভৃতি যে সকল পার্শ্ব পদার্থ স্রোত ভাসিয়া আসিতেছিল, তৎসমুদয় প্রায়ই নদীর মুখে জমিয়া যায়, এবং প্রধান নদীর মুখ বন্ধ হইয়া যাওয়াতে উহা একটা নূতন মুখ দিয়া প্রবাহিত হইতে থাকে। উপরে নদীর ভিন্ন ভিন্ন অংশের বিষয় যাহা বর্ণিত হইল গঙ্গা মহানদী মিসিসিপি, আমেজন, নীল, ডানিয়ুব প্রভৃতি পৃথিবীর যে কোন অংশের যে কোন নদীর উৎপত্তির স্থান হইতে গগনসঙ্গমপর্যন্ত অনুসরণ করিলে অবিকল উক্ত ব্যাপার লক্ষিত হইবে।

মানচিত্র দেখিলে নদীসমূহের আর একটা লক্ষণ স্পষ্টাক্ষরে দৃষ্ট হইয়া থাকে। আমরা দেখিতে পাই যে নদীসমূহ যে স্থানেই পরস্পরসংগমের মধ্যস্থ অববাহিকা দিয়া প্রবাহিত হইতে থাকে সেই উহা কথঞ্চিৎ ঋকৃভাবে প্রবাহিত হয়। তত্ত্বের অন্যান্য সকল স্থানেই উহা সর্পের ন্যায় বক্রগতিতে অগ্রসর হইয়া থাকে, এরূপ

হইবার কারণ কি? বৃষ্টির সময় ভূমিপতিত জলধারাসমূহের
 তিপথ পর্য্যবেক্ষণ করিলে সহজেই এই প্রশ্নের মীমাংসা হইতে
 পারে। বৃষ্টির সময় আমরা দেখিতে পাই যে জলধারাসকল প্রায়ই
 বক্রগতি অবলম্বন করিতেছে, পশ্চিমধ্যে গাড়ির চাকার পেষণে বা
 অন্য কোন কারণে যদি ফোঁথাও খাল হইয়া থাকে, তাহা হইলে
 সেই স্থানেই বৃষ্টির জল কিংকর ঋজুপথে গমন করিয়া থাকে,
 কিন্তু অন্যান্য সকল স্থানেই উহা বক্রগতি অবলম্বন করে।
 কটী ক্ষুদ্র চিল সম্মুখে পড়িলেও জলধারা উহার পার্শ্ব দিয়া বক্র-
 পথে চলিয়া যায়। ইহার কারণ এই যে জল মাধ্যাকর্ষণবশতঃ
 সর্বদাই নিম্নাভিমুখে প্রবাহিত হইয়া থাকে, জলের উপর মাধ্যা-
 র্ষণের একরূপ প্রভাব যে উহার পথে কোনরূপ বাধা পড়িলে
 তা অতিক্রম না করিয়া জলধারাসকল সন্নিহিত বক্রপথ অবলম্বন
 করিয়াই অধোগামী হয়। যে কারণে বৃষ্টির জলের বক্রগতি হয়,
 অবিকল সেই কারণেই নদীস্রোতেরও বক্রগতি হইয়া থাকে।
 চরাচর আমরা যে ভূমিকে সমতল বলিয়া মনে করিয়া থাকি,
 তাহা সম্পূর্ণরূপে সমতল নহে। বৃষ্টির সময় আমরা ইহার স্পষ্ট
 প্রমাণ দেখিতে পাই। আমরা দেখিতে পাই যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রস্তর-
 ও বা অপর কোন দৃঢ় পদার্থ বাহাই হউক না কেন, নিকটস্থ
 মি অপেক্ষা কিয়ৎপরমাণে উচ্চ হইলেই উহার বৃষ্টির ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র
 জলধারার গতিরোধ করিয়া থাকে। গতিরুদ্ধ হইলেই নিকটবর্তী
 বক্রালের অভিমুখে জলপ্রবাহ ধাবমান হয়। অতএব দেখা বাই-
 চছে যে গতিপ্রতিরোধই জলপ্রবাহের বক্রতার কারণ। যে
 কারণে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বৃষ্টিজলের প্রবাহ বক্রগতিতে নিম্নাভিমুখে
 ধাবমান হয়, অবিকল সেই কারণেই নদীসমূহ ও বক্রগতিধারণ
 করিয়া থাকে। কোন দেশের মধ্য দিয়া নদী প্রবহণকালে যে

যে স্থলে ভূমির দৃঢ়তা পূর্ণত বা অন্য কোন কারণে নদীপ্রবাহ অতিক্রম হয়, সেই স্থলেই নদীগর্ভ প্রকৃপথ পরিভাগপূর্বক স্বথ-ভেদ্য সরিহিত স্থান দিয়া প্রবাহিত হইয়া থাকে। ভূগর্ভ নানা-কারণে বন্ধুর হইয়াছে। আমরা উহার কোন স্থানে উচ্চ শৈল-মালা, কোন স্থানে গভীর উপত্যকা, কোন স্থানে বিশালবক্র-ভূমি, আবার কোথাও বা হ্রদ প্রভৃতি দেখিতে পাই। এতদ্বিতর যে স্থলকে আমরা আপাততঃ সমতল বলিয়া মনে করি, উহা ও বাস্তবিক সমতল নহে, পরন্তু ক্রমনিঃ, কিন্তু এই ক্রমনিম্নতা এত অল্প যে দৃষ্টপোচর হয় না। নদীর গতি হইতেই দেশের ক্রম-নিম্নতার বিষয় আমরা স্পষ্ট বুঝিতে পারি। উত্তরপশ্চিম প্রদেশ অংশে আমাদেব দেশ নিম্নতর এবং হিমালয়প্রদেশ উচ্চতর এই জন্য গঙ্গাপ্রভৃতি কয়েকটা নদী হিমালয়প্রদেশ হইতে বঙ্গ দেশাতিমুখে প্রবাহিত হইয়াছে। এক্ষণে দেখা যাইতেছে যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র চিল বুষ্টির জলের পক্ষে যেক্ষণ, দেশের বন্ধুরতা নদীর পক্ষে তক্রপ। জলের বেগ সকল প্রতিবন্ধককে অতিক্রম বা স্থানান্তর করিতে পারে না, উহা তৎসমুদয়ের পার্শ্ব দিয়া প্রবাহিত হইয়া থাকে। এবং এই জন্যই নদীসমূহের বক্রগতি হইয়া থাকে। পৃথিবীর মধ্যে সকল নদীরই গতিপথ বক্র। মিসিসিপি ও সীন নদীর গতিপথ এত বক্র যে উহাদের উপর দিয়া নৌকারোহণে যাইতে হইলে নদীর বক্রতাক্রমতঃ বারবার একই স্থানের নিকট আসিতে হয়।

নদীর অববাহিকা। মানচিত্র দেখিলে স্পষ্ট বুঝিতে পারা যায় যে, যে স্থান দিয়া কোন নদী প্রবাহিত হয় তাহার পরিতো বর্ষা বন্ধুর পর্যন্ত প্রদেশের অতিরিক্ত জল সাক্ষৎসক্রে অথবা বহুসংখ্যক উপনদীদ্বারা উক্ত প্রদেশ নদীতে আসিয়া পতিত হয়,

এবং উহার দ্বারা সাগরাভিমুখে নীত হইয়া থাকে । ফলতঃ নদীগুলি বৃহৎ বৃহৎ প্রদেশের জল নিকাশের প্রণালী স্বরূপ । যে প্রদেশের সমস্ত জলাতিরেক কোন একটা নদী দ্বারা প্রবাহিত হয়, সেই সমগ্র প্রদেশকে উক্ত নদীর অববাহিকা কহে । উত্তর আমেরিকার অধিকাংশের সমুদয় অতিদীর্ঘ জল কেবল একমাত্র মিসিসিপি নদীদ্বারাই নিকাশ হইয়া থাকে । মিসিসিপির অববাহিকার পরিমাণফল প্রায় ১,২৪৪০০ বর্গ মাইল হইবে । আমেদন নদীর অববাহিকার পরিমাণফল প্রায় ২০০০০০০ বর্গ মাইল । ইহা দীর্ঘে প্রায় ৪০০০ মাইল । আমেজন নদীর মুখ প্রায় ১৮০ মাইল বিস্তৃত, এবং ইহার মুখ দিয়া ৪০০ মাইল পর্যন্ত জোয়ারের জল প্রবিষ্ট হয় । মিসিসিপি নদী মিসৌরী সমেত প্রায় ৪৩৮২ মাইল । এই নদীই পৃথিবীর মধ্যে সর্বাপেক্ষা অধিক দীর্ঘ । গঙ্গা দীর্ঘে ১৫০০ মাইল । ইহার অনেক গুলি বৃহৎ উপনদী আছে । ইহার অববাহিকা প্রায় ৪৩২,৪৮০ বর্গ মাইল হইবে । রাইন নদীর অববাহিকা ৭৫০০০ বর্গ মাইল, টেম্‌সের অববাহিকা প্রায় ২০৯০ মাইল হইবে ।

মানচিত্র লইয়া নদীর প্রতি পর্যবেক্ষণ করিলে আমরা আর একটা বিষয় দেখিতে পাই । আমরা দেখিতে পাই যে কতকগুলি গিরিনদী পর্বত বা ‘অধিত্যকাদি উচ্চ ভূমির এক পার্শ্ব দিয়া প্রবাহিত হইতেছে, আর কতকগুলি উহার অপর পার্শ্ব দিয়া প্রবাহিত হইতেছে । যেরূপ প্রথম পার্শ্বের গিরিনদীগুলি মিলিত হইয়া একটা বৃহৎ নদী উৎপন্ন করে, সেইরূপে দ্বিতীয় পার্শ্বের গিরি নদীগুলির সংযোগেও একটা প্রধান নদী উৎপন্ন হইয়া অপরদিক দিয়া প্রবাহিত হয় । নেপাল ও তৎসন্নিহিত উচ্চভূমি হইতে কতকগুলি ক্ষুদ্র নদী দক্ষিণবাহিনী হইয়া গঙ্গা সরস্ব

কৌশী প্রভৃতি কয়েকটি নদী উৎপন্ন করিতেছে, আবার কতকগুলি উত্তরবাহিনী হইয়া বঙ্গপুত্রের পৃষ্টিসাধন করিতেছে, আবার আরও উত্তরে ওবি, ইনিসি প্রভৃতি উত্তরবাহিনী হইয়া উত্তর মহাসাগরে পড়িতেছে। যে প্রদেশের যে স্থলে পতিত রুষ্টি জলের এক ভাগ একদিক দিয়া প্রবাহিত হয়, ও উহার অপর ভাগ উহার ঠিক বিপরীত দিকে প্রবাহমান হয়, তত্রত্য সেই বিভাগ স্থানটিকে জলাঙ্কিত স্থান বলা যাইতে পারে। এই জলাঙ্কিত স্থান কোন দেশ বা মহাদেশের নদীসমূহের গতিপথকে পরস্পর পৃথক করে। এই রেখাটী সর্বদাই যে পর্বতশ্রেণীর উপর অবস্থিত হয় এরূপ নহে, কোন কোন দেশে এই রেখাটী পর্বতশ্রেণী ও সমতল ভূমি উভয়েরই উপর অবস্থিত। ইউরোপের জলাঙ্কিত রেখাটী আল্প পিরিনিয় প্রভৃতি পর্বত হইতে আরম্ভ করিয়া রুসিয়ার সমভূমি পর্যন্ত বিস্তৃত আছে। জলাঙ্কিত রেখার আর একটী বিশেষ গুণ এই যে উহা কখনই দেশ বা মহাদেশের মধ্যস্থলে অবস্থিত হয় না, প্রায়ই দেশের এক পার্শ্বে অবস্থিত হইয়া থাকে। সুতরাং জলাঙ্কিত রেখার এক পার্শ্বে নদীগুলি অতিশয় দীর্ঘ ও অপর পার্শ্বে গুলি ক্ষুদ্র হইয়া থাকে। দক্ষিণ আমেরিকার জলাঙ্কিত রেখাটী উহার পশ্চিম পার্শ্বে অবস্থিত বলিয়া পূর্বে আফ্রিকা প্রভৃতি অতি দীর্ঘ নদী প্রবাহিত হইতেছে ও পশ্চিমের নদীগুলি ৭০।৮০ মাইলের অধিক হইবে না।

নদীর উৎপত্তি স্থান। কোন নদীর অববাহিকাতে যত বৃষ্টির জল পতিত হয়, অথবা উৎস হইতে উত্থিত হয়, তৎসমুদয়কে উক্ত নদীর উৎপত্তির প্রতি কারণ বলিয়া গণনা করা যাইতে পারে। ভারতবর্ষের দক্ষিণে দাক্ষিণাত্যপ্রদেশে মহানদী, কৃষ্ণা,

গোদাবরী, কাবেরী প্রভৃতি যতগুলি প্রধান নদী প্রবাহিত আছে, তৎসমুদয়ই বর্ষার জলদ্বারা সংঘটিত। এই জন্য গ্রীষ্মকালে দাক্ষিণাত্যে নদীগুলি অতিশয় বিশীর্ণ হইয়া পড়ে। গ্রীষ্মকালে ঐ সকল নদীর যাহা কিছু জল ও অশিশিষ্ট থাকে, উহা নদী-সমূহের গর্ভস্থ অপবা অন্যান্য স্থানে অবস্থিত উৎসসমূহ হইতে উৎখিত হয়। কিন্তু বর্ষাকালে ঐ সকল নদী প্রবলবেগে বহিতে থাকে এবং কখন কখন উহাদের বন্যা হইয়া সন্নিহিত প্রদেশ ভাসিয়া যায়। অতএব স্পষ্টই বোধ হইতেছে যে বৃষ্টির জলই উল্লিখিত নদীসমূহের প্রধান উপকরণ। আফ্রিকার অন্তর্গত নীল নদীও এই শ্রেণীর অন্তর্গত। কিন্তু অধিকাংশ প্রধান নদীই উত্তর পক্ষতের উপরিস্থ নির্ঝর অথবা গলিত বরফরাশি হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। গঙ্গা মিসিসিপি রাইন সিঙ্কু প্রভৃতি সমুদয় প্রধান প্রধান নদীই পর্বতের উচ্চস্থান হইতে একবারে প্রবল নদীরূপে অথবা কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গিরি নদীর সমবায়ে উৎপন্ন হইয়াছে। কোন কোন নদী হ্রদ হইতে উৎপন্ন হইতে দেখা যায়। মধ্য আফ্রিকার অন্তর্গত ফিলেলোনামক হ্রদ হইতে কাম্বেলী ও কঙ্গো নদী উৎপন্ন হইয়া আটলান্টিক ও ভারত মহাসাগরকে পরস্পর সংযুক্ত করিতেছে। কিন্তু বৃষ্টির জলদ্বারা বর্ষাকালে সমুদয় নদীরই পুষ্টিসাধন হইয়া থাকে। গঙ্গা ও ব্রহ্মপুত্র হিমালয়ের উত্তর শিখর হইতে অবতীর্ণ হইয়াছে বটে, কিন্তু বর্ষাকালে বৃষ্টির জলে ইহার অবয়ব এতদূর পরিপুষ্ট হয় যে উহাতে বন্যা উপস্থিত হইয়া সন্নিহিত প্রদেশ সকল ভাসিয়া একাকার হইয়া থাকে। কখন কখন ভিন্ন ভিন্ন নদীর উৎপত্তি স্থান পরস্পর সংযুক্ত হইয়া থাকে, কখন বা অতিশয় সন্নিহিত হয়। সিঙ্কু ও ব্রহ্মপুত্রের উৎপত্তি স্থান পরস্পর সন্নিহিত। মিসি-

সিপি নদীর উৎপত্তিস্থান উইনিপেগ হ্রদে পতিত করে।
নদীর উৎপত্তিস্থানের সহিত বর্ষার সময়ে এক হইয়া যায়।

বৃষ্টিরূপে বত জল ভূপৃষ্ঠে পতিত হয় তাহার তৃতীয়াংশমাত্র
নদীরূপে পরিণত হইয়া থাকে। বৃষ্টি জলের সহিত নদীমাত্রেরই
এতদূর ঘনিষ্ঠ সম্বন্ধ যে বৃষ্টির পর নদীসমূহের অবস্থা কিরূপ
হইবে তাহা অনায়াসেই অনুমান করিতে পারা যায়। সকল
নদীতেই প্রায় কখন না কখন অথবা নিয়মিত সময়ে জলবৃদ্ধি
হইয়া প্রবল বন্যা উপস্থিত হইয়া থাকে। শীতপ্রধান বা
সমশীতোষ্ণ মণ্ডলে বর্ষা অধিক হইলে হঠাৎ নদীর জলবৃদ্ধি
হইতে থাকে। ইংলণ্ডে প্রায় সর্বদাই বৃষ্টি হইয়া থাকে, আবার
মধ্যে মধ্যে বিলুপ্ত পর্য্যন্ত হয় না, সুতরাং তত্রত্য নদীসমূহ
অল্প সময়ের মধ্যেই প্রবল ও বিশীর্ণ হইয়া থাকে। গ্রীষ্ম
কালে সূর্য্যের উত্তাপে পর্বতস্থ বরফরাশি গলিতে আরম্ভ হইলে
উহার জলে অনেক নদীর বন্যা উপস্থিত হইয়া থাকে। রাইন
রোন ও সিন্ধু প্রভৃতি নদীর এইরূপে বন্যা উপস্থিত হয়। কখন
কখন স্রোতের মধ্যস্থলে বৃহৎ প্রস্তরখণ্ড পতিত হওয়াতে জলের
গতিরোধ হয় এবং জলসমূহ সববেত হইয়া হ্রদ উৎপন্ন করে।
পরে কোন কারণে উক্ত প্রতিবন্ধক স্থানান্তরিত হইলে
আবার জল উহার উপর ছাপাইয়া উঠে ও প্রবলবেগে ঘোর
তর শব্দ করিয়া নিম্নে প্রবাহিত হইতে থাকে এবং প্রবল বন্যা
উপস্থিত হয়। সিন্ধু নদীতে অনেক সময়ে এইরূপ ঘটিয়া থাকে।
কিন্তু গ্রীষ্মপ্রধান দেশে নদীর বন্যা হইবার নির্দিষ্ট সময় আছে।
ইজিপ্ট দেশের মধ্য দিয়া নীল নদী প্রবাহিত। ইজিপ্ট দেশে
প্রায়ই বৃষ্টি হয় না, কিন্তু আবিসিনিয়া দেশে মার্চ ও এপ্রেল
মাসে তদান্যন্ত বৃষ্টি হইয়া থাকে। ঐ বৃষ্টির জলে নীল নদী

প্রবল বন্যা উপস্থিত হয়। গঙ্গা, মহানদী প্রভৃতির জল ভাঙ্গ
মাসে সর্বাধিক বন্যা উপস্থিত করে, এই সকল
বন্যার ভাসিয়া অনেক জীবজন্তু সর্বদাই মারা পড়িয়া থাকে।
বন্যার জল কমিয়া যাইবার পর ভূগর্ভে যে পলি পড়ে
তদ্বারা ভূমির উর্বরতা অতিশয় বাড়িয়া উঠে ও কৃষিকার্যের
বিশেষ সুবিধা হয়। কোথাও কোথাও বৎসরের মধ্যে দুইবার
নদীর বন্যা উপস্থিত হয়। একবার বর্ষার সময় বর্ষার জলদ্বারা
নদীর বৃদ্ধি হইয়া থাকে, আর একবার গ্রীষ্মের সময় বরফ গলিয়া
জল বাড়িয়া উঠে। টাইগ্রিস ও ইউফ্রেটিস নদীতে এইরূপ ঘটনা
লক্ষিত হইয়া থাকে।

নদীর গতি। নদীসকল ক্রমনিম্নভাবে প্রবাহিত হইয়া
থাকে। নদীর গর্ভ স্বাভাবিক নিয়মবশতঃ ক্রমনিম্ন হইয়া থাকে,
নতুবা সমভূমি হইলে জলের শ্রোত উৎপন্ন হইত না। কৃত্রিম
সরিং অর্থাৎ খাল খনন করিবার সময় এই সাধারণ নিয়ম অনু-
সারে খালের গর্ভকে ক্রমনিম্ন করিতে হয়। ক্রমনিম্নতার কোণ,
গর্ভের পরিসর ও জলের পরিমাণ এই কয়েকটির তারতম্য অনু-
সারে নদীর বেগেরও তারতম্য হইয়া থাকে। যদি অল্প পরিসর
নদীগর্ভ দিয়া অধিক জল প্রবাহিত হয়, তাহা হইলে উহার বেগ-
বৃদ্ধি হইয়া থাকে। এই জন্য পার্শ্বত্যা উপত্যকায় প্রবাহিত
হইবার সময় নদীর যেরূপ বেগ থাকে, উহা সমভূমিতে প্রবেশ
করিবার পর যখন উহার গর্ভ পূর্বাধিক অধিকপরিসর হয়,
তখন উহার বেগও পূর্বাধিক কিঞ্চিৎ কমিয়া যায়। এবং যদি
ক্রমনিম্নতার কোণ অল্প হয় অর্থাৎ যদি নদীর জল প্রায় ঋজুভাবে
অবস্থিত অল্পমাত্র গড়ানিয়া ভূমির উপর দিয়া প্রবাহিত হয়, তাহা
হইলে উহার বেগ বৃদ্ধি হইয়া থাকে, আর যদি ক্রমনিম্নতার

কোন বিস্তৃত হয়, অর্থাৎ যদি নদী ক্রমশঃ অধিক ক্রমনিম্ন ভূভাগের উপর প্রবাহিত হয়, তাহা হইলে উহার বেগ অপেক্ষাকৃত অল্প হইয়া যায় । সচরাচর সমুদ্র প্রধান নদীর গর্ভ প্রতি মাইলে ৬ই ফুট নিম্ন হইয়া থাকে । মিসোরী নদী প্রতি মাইলে ২৮ ইঞ্চি নিম্নে নামিয়া থাকে, কিন্তু বল্গা নদী প্রতি মাইলে ৩ ইঞ্চির অধিক নিম্নে নামে না । এই জন্য বগ্‌লার বেগ অতি অল্প । যদি নদীর ক্রমনিম্নতা প্রতিমাইলে ১০ ইঞ্চির অধিক হয়, তাহা হইলে উক্ত প্রকার নদী অনাবা হইয়া উঠে । প্রতি ২০০ ফুটে যদি কোন নদী ১ ফুট করিয়া নিম্নগ হয়, তাহা হইলে উহার উপর নৌকা বাইতে পাবে না । সচরাচর নদী সকল প্রতি ঘণ্টায় ২১৩ মাইল পথ অতিক্রম করিয়া থাকে । অত্যন্ত প্রবল বেগ হইলেও নদীর স্রোত প্রতি ঘণ্টায় ১৮ হইতে ২০ মাইলের অধিক বাইতে পাবে না । নদীর বেগ উহার মধ্যস্থলেই সৰ্ব্বাধিক বেগা হইয়া থাকে । পার্শ্ব পার্শ্ব ও নিম্নস্থ ভূভাগের ঘর্ষণবশতঃ উহার বেগ অপেক্ষাকৃত অল্প হয় । নদীর মধ্যস্থলে ও পার্শ্ব কাষ্ঠ প্রভৃতি নিক্ষেপ করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে পার্শ্ব নিক্ষিপ্ত দ্রব্য অধিক বেগে অগ্রসর হইতেছে । অতএব স্পষ্টই দেখা বাইতেছে যে জলের পরিমাণ অধিক হইলে উহার বেগও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে । এই কারণেই দুইটী নদী পরস্পর মিলিত হইলেও উহাদের পরিসরবৃদ্ধি হয় না, কেবল বেগ পূর্বাপেক্ষা বাড়িয়া থাকে । গঙ্গা ও যমুনা পরস্পর মিলিত হইলেও উহাদের মিলনে উৎপন্ন স্রোতের বিস্তার উভয়ের বিস্তারের সমান হইবে না, কিন্তু বেগ অনেক বাড়িয়া উঠিয়াছে ।

জলপ্রপাত ।° যদি পরস্পর উচ্চ স্থান হইতে নদীর জল একবারে লম্বভাবে পতিত হয়, তাহা হইলে জলপ্রপাত উৎপন্ন হই

থাকে । পৃথিবীর নানাস্থানে বহুসংখ্যক জলপ্রপাত দৃষ্ট হয় । উত্তর আমেরিকার অন্তর্গত নায়াগারা নদীর জলপ্রপাত সমধিক প্রসিদ্ধ । নায়াগারা সেন্ট লরেন্স নদীর অন্যতম শাখা । ইহা দ্বারা ইরাই ও অর্টেরিও নদীদ্বয় পরস্পর সংযুক্ত হইয়াছে । এই নদীর দুইটী স্বতন্ত্র জলপ্রপাত আছে, এই উভয়ের মধ্যে একটা ১৮০০ ফুট বিস্তৃত ও উচ্চ ১৫৪ ফুট নিম্নে পতিত হইতেছে ; অপরটা ৩০০ ফুট বিস্তৃত, ও ১৬৩ ফুট নিম্নে পড়িতেছে । ঐ জলপ্রপাত হইতে প্রতি মিনিটে প্রায় ৭০০,০০০ টন জল পতিত হয় । আফ্রিকার অন্তর্গত জাম্বেনী নদীর জলপ্রপাতের নাম বিক্টোরিয়া জলপ্রপাত, ইহা ১০০০ ফুট বিস্তৃত । ভারতবর্ষের মধ্যে অনেকগুলি প্রসিদ্ধ জলপ্রপাত আছে । তন্মধ্যে কানাড়ার অন্তর্গত সারাবতী নদীর জলপ্রপাত, মহাবালেশ্বর পাহাড়ের অন্তর্গত যেনা নদীর প্রপাত, মহীশূরের অন্তর্গত কয়েকটা নদীর প্রপাত ও নীলগিরির পাশ্বে পাটকারা নদীর প্রপাত এই কয়েকটাই সমধিক প্রসিদ্ধ । প্রথমোক্তটীতে নদীর জল একবারে ৮৮৮ ফুট নিম্নে পতিত হইতেছে । উহা হইতে প্রতি মুহূর্ত্তে প্রায় ৪৬০০০ কিউবিক ইঞ্চি জল পতিত হইয়া থাকে । এতদ্ভিন্ন নর্মদা নদীর স্থানে স্থানেও জলপ্রপাত দৃষ্ট হয় । নর্মদা পাক্সতা নদী । ইহা একস্থানে পর্বতের তিতর প্রবেশ পূর্বক অদৃশ্য হইতেছে, আবার একস্থানে উচ্চ হইতে নিম্নে মহাবেগে নিপতিত হইতেছে দেখা যায় । এই অন্য নর্মদা নদী সম্পূর্ণরূপে অনাব্য ।

পূর্বে কথিত হইয়াছে যে নদী যতই সমতল ভূমির উপর দিয়া প্রবাহিত হয়, ততই উহার বেগের ক্রমিক হ্রাস হইতে থাকে । পর্বতের বিচ্ছিন্ন অংশসকল নদীর বেগে চণীকৃত

হইয়া বালুকাক্রমে পরিণত হয়, এবং উহার স্রোতের সহিত ভাসি যাইতে থাকে, বালুকার সহিত কদম পক্ষ ধাতব পদার্থ প্রভৃতি নানাবিধ পদার্থ ও নদীর বেগে ভাসিয়া যায়। ভাসিয়া যাইব সময় নদীর বেগের হ্রাস হইলে উহা আর সমুদ্র পদার্থকে ভাস ইয়া লইয়া যাইতে পারে না। সুতরাং উহার কিয়দংশ নদী গর্ভের গভীর নিম্ন প্রদেশে পতিত হয়, আর কিয়দংশ উহার পাশ্বে দেশে জমিতে থাকে। এইজন্য সমুদ্র নদীর স্রোতই উহার এর পাশ্বে প্রবল থাকে, ও অপর পাশ্বে উক্ত বালুকাদি জমিয়া স্তূপাকৃত হওয়াতে চর পড়িয়া যায়। নদীর মোহানার নিকট সমুদ্রের বিপরীত বেগবশতঃ নদীর বেগ আরও কমিয়া যায়। সুতরাং যে সকল নদী ক্রমান্বয়ে ভূভাগ দিয়া সমুদ্রে পতিত হয় তৎসমুদ্রের মোহানার নিকট অনবরত মৃত্তিকাদি জমিয়া চাউৎপন্ন হইতে থাকে, এবং সময়ে সময়ে নদীর মোহানা পরিবর্তিত হইয়া যায়। এইরূপে চাউৎপন্ন চর ক্রমশঃ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইয়া থাকে এবং বহুকাল পরে পার্শ্ববর্তী দেশাদির সহিত মিলিত হইয়া মহাব্যোম বাসোপযোগী হইয়া উঠে। গঙ্গা নীল ও মিসি সিপির মোহানায় প্রকাণ্ড চর চাউৎপন্ন হইয়া দেশরূপে পরিণত হইয়াছে। বঙ্গদেশের যেখানে সেখানে মৃত্তিকা খনন করিলে সামুদ্রিক জীব ও উদ্ভিজ্জাদির অবশেষে দেখিতে পাওয়া যায়। এই জন্য অনেকে অনুমান করিয়া থাকেন যে সমগ্র বঙ্গদেশ গঙ্গানদীর প্রথমে চরস্বরূপে চাউৎপন্ন হইয়াছিল। এই মোহানার চরকে বঙ্গীপ অর্থাৎ ত্রিকোণদ্বীপ করিয়া থাকে। গঙ্গার বঙ্গীপ প্রায় ৩০০ মাইল দীর্ঘ ও উহার পরিমাণকল প্রায় ২২০০০ বর্গ মাইল। পক্ষান্তরে যে সকল নদী একবারে পার্শ্বত্যাগ উপত্যকায় ন্যায় স্থান দিয়া অতিবেগে সাগরে পতিত হয় তাহার স্রোত

পার্শ্বিক পদার্থ ভাসিয়া আসিলেও প্রকৃতপ্রস্তাবে বহীপ উৎপন্ন হইতে পারে না, সমুদয়ই সমুদ্রে ভাসিয়া যায়। আমেজন নদীর স্রোতে অপরিমিত পার্শ্বিকবস্তু ভাসিয়া আসিলেও উল্লিখিত কারণে উহাতে বহীপ নাই। উহার জল বহুদূর পর্য্যন্ত সাগরের জল হইতে পৃথকরূপে বেগে প্রবাহিত হইতেছে।

নদীর কার্য্য।—বৃষ্টির জল, নদীর জল, উৎসের জল প্রভৃতি সকল প্রকার জলের সহিত অল্প বা অধিকপরিমাণে আক্সিজেন প্রভৃতি নানাবিধ অল্প মিশ্রিত থাকে। বৃষ্টির জল আকাশ-মাগে পতিত হইবার সময় বায়ু হইতে ঐ অল্প সংগ্রহ করে, পরে ভূপৃষ্ঠে পতিত হইবার পর উহা হইতেও প্রভূতপরিমাণে নানাবিধ অল্প প্রাপ্ত হয়। এই অল্পসংযোগের ফলে বৃষ্টি ও নদীর জল প্রস্তরাদির উপর নিপতিত হইলে রাসায়নিক প্রক্রিয়া অনুসারে উহার বন্ধন শ্লথ করিয়া ফেলে ও উহার উপরিভাগে অসংখ্য ক্ষুদ্র উৎপন্ন হয়। ঐ সকল ক্ষুদ্রের মধ্য দিয়া জল প্রবেশ পূর্ব্বক উহাকে একবারে ভাসিয়া ফেলে ও উহার কিয়দংশ বিল্লিষ্ট হইয়া জলের বেগে স্থানান্তরিত হয়, এবং কিয়দংশ বিল্লিষ্ট হইবার পর যে নূতন অংশটি বহির্গত হয় উহার উপরেও জলের উক্তরূপ কার্য্যবশতঃ উহাও ক্রমশঃ ভাসিয়া যায়। অতএব দেখা যাইতেছে যে স্রোতের জলের প্রথম কার্য্য, পাহাড় পর্ব্বতাদির বন্ধন শিথিল করিয়া উহাদিগকে বিল্লিষ্ট করা। এই প্রকারে প্রস্তরাদির বিশ্লেষণ ও চূর্ণীকরণদ্বারা বালুকা পক্ষ প্রভৃতির উৎপত্তি হয়। অনেক ধাতব পদার্থ ও জলের রাসায়নিক শক্তিবশতঃ উহার সহিত মিশ্রিত হইয়া যায়, এবং অদৃশ্যভাবে উহাতে অবস্থিতি করে। নদীর স্রোত যেখান দিয়া প্রবাহিত হয়, সর্ব্বত্রই ভূভাগের এইরূপ অবস্থা হইয়া থাকে। পার্কত্য উপত্যকা হইতে সমতল

ক্ষয় পর্য্যন্ত সর্বত্রই স্রোতের জল দ্বারা ক্ষয় হইতে দেখা যায়। পদ্মার পাহাড়ে যে সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্রে শালিক পাথীর বায়ু দেখা যায়, উহা স্রোতাজলেরই কার্য্য। ইহাকেই স্রোতাজলোৎস্রাব্যোৎপাদিকা শক্তি কহে। দ্বিতীয়তঃ এই প্রকারে প্রস্তরাদি চূর্ণীকৃত হইয়া জলের বেগে উহার সহিত ভাসিয়া যাইতে থাকে। নদীর বেগ অধিক হইলে প্রকাণ্ড প্রকাণ্ড প্রস্তরখণ্ডও উহার জলে ভাসিয়া যায়। নদীর বেগ ঘণ্টায় আধ মাইল মাত্র হইলেই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রস্তরখণ্ড সকল উহার জলের সহিত ভাসিয়া যায়, মাধ্যাকর্ষণের প্রভাব প্রবল থাকিলেও ঐ সকল প্রস্তর নদীর বেগবশতঃ উহার তলে নামিয়া যাইতে পারে না। ইহা অপেক্ষা বেগবৃদ্ধি হইলে অতি প্রকাণ্ড প্রস্তর ও তৃণাদি ন্যায় স্রোতের নিম্ন দিয়া ভাসিয়া যাইতে থাকে, এবং পরস্পর সংঘর্ষে চূর্ণীকৃত হইয়া বর্দ্দম ও বালুকা প্রভৃতি আকারে পরিণত হয়। এতস্তিন্ন উহার তলভাগ দিয়া ও প্রস্তরাদি বেগে গড় হইয়া যাইতে যাইতে চূর্ণ হইয়া যায়। আবার অতি ক্ষুদ্র পার্থি যাতর পদার্থসকল অনেক সময় উহার জল ঘোলা করিয়া জলের সহিত সঞ্চালিত হইতে থাকে। অজয় নদীর তল নামিলে সমুদ্র হ্রগলীর জল গৈরিক বর্ণ হইয়া যায়, ইহা সকলে প্রত্যক্ষ করিয়া থাকিবেন। অতএব স্পষ্টই দেখা যাইতেছে যে নদীর স্রোতের সহিত প্রভূতপরিমাণে নানাবিধ পদার্থ ভাসি স্থানান্তরিত হয় এবং ভূভাগের ক্ষয়সাধন হইতে থাকে। এ শক্তিকে নদ্যাতির বাহিকাশক্তি কহে। তৃতীয়তঃ নদীর স্রোত কোন কারণে প্রতিহত হইলেই উহার বেগ কমিয়া যায়, উহার সহিত যে সকল পদার্থ ভাসিয়া যাইতেছে তাহার কিয়দংশ স্রোতের বাহিকাশক্তির হ্রাসবশতঃ নদীর তলে পতিত হইতে

থাকে । পার্শ্বতাপথে প্রস্তরাদির ঘর্ষণে উহার বেগ কখন কমিয়া যায়, কিন্তু তাহাতে ক্ষুদ্র প্রস্তরাদি ভাঙ্গিয়া যাইবার পক্ষে কিছুমাত্র ব্যাঘাত জন্মে না । নদী পর্বত পরিভ্রমণপূর্বক ক্রমশঃ সমভূমিতে পতিত হইলেও উহার বেগ কমিয়া যায়, এবং উল্লিখিত দ্রব্যাদির কিয়দংশ নদীর পার্শ্বে বা মধ্যস্থলে সমবেত হইয়া চর উৎপন্ন করে । নদী হইতে শাখানদী নির্গত হইবার স্থানেও বেগের হ্রাসবশতঃ চর উৎপন্ন হইয়া থাকে । এই কারণে চাপবাটী নামক স্থানে, যেখানে গঙ্গা হইতে হুগলীনদী নির্গত হইতেছে, তথায় অত্যন্ত চর পড়িয়া থাকে । হুদাদির স্থির জলের মধ্যে প্রবেশ করিলেও উহার বেগ কমিয়া যায়, এবং যেস্থান দিয়া নদী কোন হ্রদের মধ্যে প্রবেশ করে, তথায় বালুকা প্রভৃতি জমা হইতে হইতে হ্রদটী বুজিয়া উঠিতে থাকে । রোন্ নদী জেনিবা হ্রদের মধ্যে প্রবেশপূর্বক পুনর্বার বহির্গত হইয়াছে । এই জন্য জেনিবা হ্রদের কিয়দংশ বুজিয়া উঠিয়াছে । পূর্বে জেনিবার তীরে রোমকদিগের একটা বন্দর ছিল, উক্ত কারণে উহা এক্ষণে জেনিবা হইতে প্রায় ২।৩ মাইল পথ অন্তরে পতিত হইয়াছে । নিম্ন ভূমিতে নদী প্রবিষ্ট হইবার পরও উহার বেগ কমিয়া যায় । এবং এই প্রকারে ক্রমাগত বালুকাদি জমা হইয়া উহার এক পার্শ্বে চড়া পড়িতে থাকে, ও অপর পার্শ্বে পাহাড় উচ্চ হইয়া উঠে । এই জন্য গঙ্গা নদীর তীরবর্তী স্থানসমূহের অতিরিক্ত জল কখনই গঙ্গার দ্বারা নিকাশ হয় না । কলিকাতার জল গঙ্গাদ্বারা নিকাশ না হইয়া উহার পূর্ববর্তী লোনাখালে পতিত হয় । নদীর বন্যা হইলে আমরা দেখিতে পাই যে উহার পার্শ্ববর্তী বহুদূর পর্য্যন্ত স্থান জলে প্লাবিত হইল, পরে ক্রমশঃ জল মরিয়া গেলে জলের সহিত যে সকল কর্দমাধি

জাসিয়া আসিয়াছিল উহা ঐ সকল স্থানের উপর পলিস্বাক্ষরে পড়িয়া থাকে। ভূগর্ভের নীচে খনন করিলে যদ্যপি কোথাও বালুকা দৃষ্ট হয় তাহা হইলে উল্লিখিত কারণে আমরা অনুমান করিতে পারি যে ঐ স্থান দিয়া পূর্বে কোন না কোন কালে নদী প্রবাহিত হইয়াছিল। হগলীর নিকট মগরা নামক স্থানে মাটির নীচে বালী পাওয়া যায়। পূর্বে ঐ স্থান দিয়া সরস্বতী নদী প্রবলবেগে প্রবাহিত ছিল। কিন্তু সমুদ্রের নিকট উপস্থিত হইলে উহার প্রান্তের বেগ একবারে কমিয়া যায়, এবং সমুদ্রার বালু-কাদি উহার মোহানায় জমা হওয়াতে সমুদ্রের উপর জিকোণ দ্বীপ উৎপন্ন হইতে থাকে। ঐ দ্বীপ কালক্রমে জল ছাড়াইয়া উঠে ও বহুকালের পর তথায় মনুষ্যের বসতি হইয়া থাকে। ইহাকেই নদীর বদ্বীপ কহে। গঙ্গা নীল মিসিসিপি প্রভৃতি নদীর বদ্বীপের বিষয় বর্ণিত হইয়াছে। মিসিসিপির বদ্বীপ প্রায় ৪০০০০ বর্গ মাইল। গঙ্গা ও ব্রহ্মপুত্রের বদ্বীপ আয়তনে সমগ্র ইংলণ্ড ও ওয়েলসের ন্যায়।

পৃথিবীর সমুদ্র নদীই যে সাগরে পতিত হইতেছে এরূপ নহে। অনেক স্থলি নদী সাগরের সহিত সম্পূর্ণরূপে অসংযুক্ত কোন না কোন হ্রদে পতিত হইতেছে। আসিয়ার অন্তর্গত জর্ডান নামক নদী মরুসাগরে পতিত হইতেছে। প্রাচীন মহাদ্বীপে যাবতীয় সাগরবাহিনী নদী আছে তন্মধ্যে ৪৫০ টি প্রধান। নূতন মহাদ্বীপে এইরূপ প্রধান নদীর সংখ্যা সর্বত্র ১৪০ টি। পৃথিবীর প্রায় যাবতীয় প্রধান নদীই পূর্ব-বাহিনী হইয়া সাগরাদির সহিত মিশিত হইয়াছে।

নদী স্বাক্ষর যে আমাদের অসংখ্য উপকার সাধিত হইয়া থাকে তাহা বোধ হয় প্রত্যেক ব্যক্তিই বুঝিতে পারেন। নদী

রা কৃষির উর্বরতা বৃদ্ধি হয়, এবং বাণিজ্যকার্যের সবিশেষ
বিধা হইয়া থাকে। এতদ্ভিন্ন উহা দ্বারা আমাদের আরও কত
উপকার সাধিত হয় তাহার সংখ্যা নাই।

নবম পরিচ্ছেদ।

হ্রদ।

ভূপৃষ্ঠের নানাস্থানে স্বাভাবিক গহ্বর দেখিতে পাওয়া যায়।
এর জল উক্ত গহ্বরসমূহে সমবেত হইলে হ্রদ সংঘটিত হইয়া
কে। অধিকাংশ হ্রদের জল নদাদি দ্বারা বহির্গত হইয়া সাগর
মহাসাগরে পতিত হয়। যে সকল হ্রদে এইরূপ জল বাহির
বার পথ আছে, এবং যাছাতে নদী পতিত হয় তৎসমুদ্রের
ন অপেক্ষাকৃত অল্প লবণাক্ত হইয়া থাকে। কিন্তু যে সকল হ্রদে
পরিষ্কৃত হইবার উল্লিখিত উপায় নাই, তৎসমুদ্রের জল
যাই অত্যন্ত লোণা হইয়া থাকে। হ্রদের পরিমাণ কল অত্যন্ত
ধিক হইলে উহাকে সাগরশব্দেও নির্দেশ করা যায়।

ভূপৃষ্ঠের নানাস্থানে হ্রদ দৃষ্ট হয় বটে, কিন্তু একটা হ্রদ
আসত্ত্ব নহে। অন্যান্য প্রাকৃতিক পদার্থের ন্যায় কোন না
নির্দিষ্ট নিয়ম অনুসারে হ্রদেরও উৎপত্তি হইয়া থাকে।
সমূহের বিষয় পর্যালোচনা করিলে আমরা এই সকল প্রাক-
ক নিয়মের বিষয় অনুমান করিতে পারি।

(১) প্রথমতঃ পৃথিবীর উত্তরার্ধে ইউরোপ ও উত্তর আমেরিকা
র উত্তরাংশে বহুসংখ্যক হ্রদ ও বৃহৎ হ্রদ দেখিতে পাওয়া যায়।
এই সকল হ্রদ প্রায়ই কোন পার্বত্য উপত্যকার অন্তর্ভুক্ত নহে,
কি পার্বত্য উপত্যকা, কি সমভূমি, কি নিম্নভূমি সর্বত্রই
বহুসংখ্যক হ্রদ দেখিতে পাওয়া যায়। এই সকল হ্রদের মধ্যে

অনেক গুলি সাগরসমতল অপেক্ষা অনেক উর্দ্ধে অবস্থিত। এই সকল হ্রদের উৎপত্তি বিষয়ে অনেক ভূতত্ত্ববিৎ পণ্ডিত অনুমান করিয়া থাকেন যে উহারা পূর্বে বরফদ্বারা আচ্ছাদিত ভূমি ছিল। ক্রমে বরফের ক্ষয়কারিকা শক্তির প্রভাবে উহাদের উপরিস্থ প্রস্তরাদি ক্ষয় হওয়াতে গহ্বর উৎপন্ন হইয়াছে এবং কালক্রমে ঐ সকল গহ্বরে জল সমবেত হওয়াতে হ্রদসমূহের সৃষ্টি হইয়াছে। অনেকের মতে স্কটল্যান্ডের পার্কত্যা হ্রদ, উত্তর আমেরিকার অন্টেরিও প্রভৃতি হ্রদ এই শ্রেণীর অন্তর্গত।

(২) দ্বিতীয়তঃ। সমতলভূমি অপেক্ষা পার্কত্যা প্রদেশে অধিকসংখ্যক হ্রদ দেখিতে পাওয়া যায়। স্কটল্যান্ড ও ওয়েল্‌স দেশের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পর্বতে অনেক গুলি হ্রদ দৃষ্টিগোচর হয়। স্কটল্যান্ডের পার্কত্যা হ্রদগুলি তাহাদের মনোহর সৌন্দর্যের জন্য সমধিক প্রসিদ্ধ। আগ্ন পর্বতের উপরিভাগে অতি উচ্চ প্রদেশেও ক্ষুদ্র ও বৃহৎ বহুসংখ্যক হ্রদ দেখিতে পাওয়া যায়। বোধ হয় পর্বতভূমি সংঘটিত হইবার সময় পর্বতোৎপাদিকা শক্তির প্রভাবেই উক্ত গহ্বর গুলি উৎপন্ন হইয়াছিল। এই কারণে আগ্ন পর্বতের সান্নিধ্যে অনেক হ্রদ দেখিতে পাওয়া যায়।

(৩) অধিত্যকা অর্থাৎ মালভূমির উপর আর এক প্রকার হ্রদ দৃষ্টিগোচর হয়। আক্টিকায় যে অংশ বিষুবরেখার নিকটস্থ, তথায় এইরূপ হ্রদ অনেক দেখিতে পাওয়া যায়। এই স্থানে অবস্থিত বিক্টোরিয়া নিয়ান্‌জা হ্রদ সাগরসমতল অপেক্ষা প্রায় ৩০০ ফুট উর্দ্ধে অবস্থিত। উহার পরিমাণকল প্রায় ৩০,০০০ বর্গ মাইল হইবে। আসিয়ার অন্তর্গত তিব্বৎ তুর্কিস্তান ও মোঙ্গোলিয়া দেশে এইরূপ হ্রদ বিস্তর। এই গুলির মধ্যে মানস সাগরের সর্বপ্রধান। এই সকল হ্রদের জলাভিষেকনির্ণয়ার্থ

ন্যাদি দ্বার নাই। সুতরাং উহার জলের সহিত অতিশয় লবণ
বাধে মিশ্রিত হওয়াতে উহাদের জল অত্যন্ত লবণাক্ত হইয়াছে।
এইরূপ অধিক্য প্রদেশে যে সকল স্বচ্ছ জলের হ্রদ দেখিতে
পাওয়া যায়, তৎসমুদ্রের জল নির্গমদ্বার আছে। নধ্য আফ্রিকার
অন্তর্গত চাদ হ্রদ ও আমাদের দেশের মানস সরোবর এই শ্রেণীর
অন্তর্গত।

(৫) সমুদ্রের সম্মিহিত প্রদেশে প্রায়ই দূরবিস্তৃত জলাভূমি
দেখিতে পাওয়া যায়। সমুদ্রের জল আসাতে এই গুলি লবণাক্ত
য। কলিকাতার পূর্বে অবস্থিত লোণা খাল, উড়িষ্যার অন্তর্গত
সুন্দা হ্রদ ও পলিকট হ্রদ এই শ্রেণীর অন্তর্গত। ইউরোপের
অন্তর্গত ডেনমার্ক, হলণ্ড, বেলজিয়ম প্রভৃতি দেশে বাণ্টিক
সাগরের উপকূলে এইরূপ জলাভূমি বিস্তর দেখিতে পাওয়া
যায়। এই সকল হ্রদের মধ্যে যে গুলির সহিত সমুদ্রের যোগ
হই, সে গুলি হইতে স্বচ্ছ জল ও পাওয়া যায়।

প্রায় অধিকাংশ হ্রদেই কোন না কোন নদী পতিত হই-
তছে দেখা যায়। এই সকল নদীর জলদ্বারাই হ্রদসমূহের পুষ্টি-
পান হইয়া থাকে। কিন্তু গর্ভস্থ উৎসসমূহ হইতে উৎখিত
জলদ্বারা অনেক হ্রদের দেহপুষ্টি হইয়া থাকে। কোন কোন হ্রদে
একটাও নদী পতিত হয় না, সুতরাং বৃষ্টি ও উৎসের জলদ্বারাই
হাদের রক্ষা হয়। এই জন্য ঐ সকল হ্রদ গ্রীষ্মকালে শুষ্ক ও
ঋতুপরিবর্তের
কালে পরিপূর্ণ হইয়া থাকে। ইটালীর অন্তর্গত এসিক্স ট্রি-
গেরের নিকট আর্কনিজ নামে একটা হ্রদ আছে। ঋতুপরিবর্তের
সহিত ঐ হ্রদটির জলের ও হ্রাস বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

উত্তর আমেরিকার এসিক্স সুপেরিয়ার অটেরিও ইরাই
হ্রদ হ্রদ গুলির জল বাহ। ইহা হইতে সেন্টলরেন্স প্রভৃতি

অনেক গুলি নদী নির্গত হইতেছে। ইহাদের মধ্যে সুপীরমর হ্রদটির আয়তন প্রায় ২৩০০০ বর্গ মাইল হইবে। বিক্টোরিয়া নিয়াকঝা হ্রদ হইতে সুপ্রসিদ্ধ নীল নদীর উৎপত্তি। মধ্য আসিয়ার অন্তর্গত বৈকাল হ্রদ প্রায় ৩৭০ মাইল দীর্ঘ ও ২০ হইতে ৭০ মাইল পর্যন্ত প্রসৃত। এই সকল হ্রদে প্রবল বাত্যার সময় ভয়ানক তুফান হইয়া থাকে। ইহাদের স্বচ্ছ জল লবণাক্ত জল অপেক্ষা শাভলা বলিয়া বায়ুদ্বারা অধিক আন্দোলিত হয়। ভারতবর্ষের মধ্যে স্বচ্ছ জলের হ্রদ প্রায় নাই। কেবল নৈনিতালের অন্তর্গত নবাবিকৃত পার্বত্য হ্রদটি স্বচ্ছজলের একমাত্র উদাহরণ।

হ্রদসমূহের গভীরতা অল্প নহে। যে সকল হ্রদের পার্শ্ববর্তী ভূভাগ নিম্নতল তৎসমুদয় প্রায়ই অল্প গভীর হইয়া থাকে। আর যে গুলির পার্শ্ববর্তী ভূভাগ ঋজুভাবে উন্নত তৎসমুদয় প্রায়ই অতিশয় গভীর হয়।

কাস্পিয়ান, ককসাগর, আরল হ্রদ প্রভৃতি যে সকল হ্রদ আয়তনে অতিশয় বৃহৎ তাহাদিগকে সাগর কহিয়া থাকে। এই সকল বৃহৎ হ্রদের অভ্যন্তরে ও নিকটে সামুদ্রিক জীব ও উদ্ভিদের নানাবিধ অবশেষ দেখিতে পাওয়া যায় বলিয়া ভূতত্ত্ব-বিৎ পণ্ডিতেরা নির্ণয় করিয়াছেন যে এই গুলি অতি প্রাচীন কালে উত্তর মহাসাগরের অংশ ছিল। কালক্রমে পার্শ্ববর্তী ভূভাগ উন্নত হইয়া উঠাতে উহার উত্তর সাগর হইতে পৃথক হইয়া বর্তমান আকার ধারণ করিয়াছে। কথিত আছে পূর্বকালে উত্তর মহাসাগর উহার বর্তমান দক্ষিণ সীমা হইতে ৩০০০ মাইল অন্তরে অবস্থিত পারস্যের পার্বত্যশ্রেণীপর্যন্ত বিস্তৃত ছিল। এই সমুদয়ের মধ্যে কাস্পিয়ান সাগর সর্বপ্রধান। ইহা ককসাগরসমতল অপেক্ষা ৮৪ ফুট নিম্নে অবস্থিত। ইহার পরিমাণ

। প্রায় ১৮০,০০০ বর্গ মাইল। ইহাতে ইউরোপের প্রায় সমুদয়
। দান নদীই পতিত হইতেছে। কিন্তু ইহা হইতে একটীও নদী
। র্ণত হয় নাই। যদিও ইহাতে অপরিমিত স্বচ্ছজল পতিত
। হইতেছে, তথাপি একটীও জলনির্গমের দ্বার নাই বলিয়া
। বং সূর্যের কিরণে জল অনবরত বাষ্পাকারে উঠিতেছে বলিয়া
। হাব জল অতিশয় লবণাক্ত। ইহার পাশ্বে লোণা জলাভূমি
। হৃদিকে বিস্তৃত আছে। এই সকল হ্রদের জল শুষ্ক করিলে
। ক প্রকার লবণ প্রস্তুত হয়। প্রাচীনকালের তত্ত্বাত্ম অধিবাসীরা
। ই লবণ ব্যবহার করিত। ইউরোপীয় ও আসিয়াটিক অধি-
। যকার মধ্যস্থ নিম্ন ভূভাগে আরল হ্রদ অবস্থিত। ইহা দীর্ঘে
। ৬৫ মাইল ও প্রস্থে ১৪৫ মাইল। ইহাতে অক্ষন প্রভৃতি কয়ে-
। টী নদী পতিত হইতেছে। মরুনাগর ভূমধ্যসাগরের সমতল
। পেক্ষা প্রায় ১২৯৮ ফুট নিম্নে অবস্থিত। ইহার ন্যায় লবণাক্ত
। ল কুত্রাপি নাই। ইহার জলে মৎস্যাদি কোন প্রকার জীবজন্তু
। চিতে পারে না। ইহার জল এত ভারি যে ইহাতে সস্তরণ
। বোর জন্য কিছুমাত্র পরিশ্রম করিতে হয় না। মাহুবে অনায়াসে
। হার উপর ভাসিয়া থাকে।

হ্রদগুলি সর্ব্বশুদ্ধ চারি প্রকার। (১) যে গুলিতে কতকগুলি
। দী পতিত হইতেছে, ও যেগুলি হইতে কতকগুলি বাহির হই-
। তছে। (২) যে গুলিতে নদী পতিত হইতেছে, কিন্তু যেগুলি হইতে
। কটীও নদী বাহির হইতেছে না। [৩] যেগুলি হইতে নদী বাহির
। তছে, কিন্তু যে গুলিতে একটীও নদী পতিত হয় নাই। [৪]
। যগুলিতে নদী বাহির ও হয় নাই, পতিত ও হয় নাই। প্রথম
। শ্রেণীর হ্রদ গুলিই সর্ব্বাপেক্ষা অধিক দেখিতে পাওয়া যায়।
। দ্বিতীয় আমেরিকার অন্তর্গত কানাডার হ্রদ গুলি ও নীল নদীর

উৎপত্তি স্থান বিক্টোরিয়া নিয়ান্জা ও আলবর্ট নিয়ানজা হ্রদদ্বয় এই শ্রেণীর অন্তর্গত। কাম্পিয়ান সাগর মরুনাগর প্রভৃতি দ্বিতীয় শ্রেণীর অন্তর্গত। এই সকল হ্রদের অতিরিক্ত জল স্রব্বের উত্তাপে বাষ্প হইয়া উড়িয়া যায়। এই জন্য উহাদের বন্যা হয় না। তৃতীয় শ্রেণীর হ্রদ গুলির জল উহাদের গর্ভস্থ উৎসসমূহ হইতেই উৎপন্ন হইয়া থাকে। চতুর্থ প্রকার হ্রদগুলি প্রায়ই ক্ষুদ্র ও অতিশয় লবণাক্ত।

হ্রদ হইতে বিশ্বসংসারেব অনেক উপকার সাধিত হইয়া থাকে। হ্রদ থাকাতে অনেক নদী উহাতে পতিত হয় এবং এই জন্য উহাদের বন্যা হইতে পারে না। ইহাদের দ্বারা নদীর জলও পরিষ্কৃত হয়। রোণ নদী যেখানে জেনিবা হ্রদে প্রবেশ করিতেছে, তথায় উহার জল অতিশয় ঘোলা, কিন্তু উহার সমুদয় কর্দমাদি জেনিবার তলে পতিত হওয়াতে নির্গত হইবার সময় রোণের জল উৎসজলের ন্যায় পরিষ্কৃত হইয়া নির্গত হইতেছে।

দশম পরিচ্ছেদ।

স্থলীয় হিমসংঘাত।

পর্বতসমূহের বর্তমান আকারের প্রতি মনোনিবেশ করিলে প্রতীয়মান হইবে যে পৃথিবীর আন্তরিক শক্তির প্রভাবে পর্বত-শ্রেণী প্রথম সংঘটিত হইবার সময় উহাদের যেকোন আকার ছিল, এক্ষণে উহাদের আকার অবিকল সেইরূপ নাই। উহারা পূর্বে যেকোন বন্ধুর ও উচ্চাবচ ছিল, এক্ষণে তাহার অনেক কৃত্য হইয়াছে। উহারা ক্রমশঃ মল্ল হইয়া আসিতেছে। অতএব

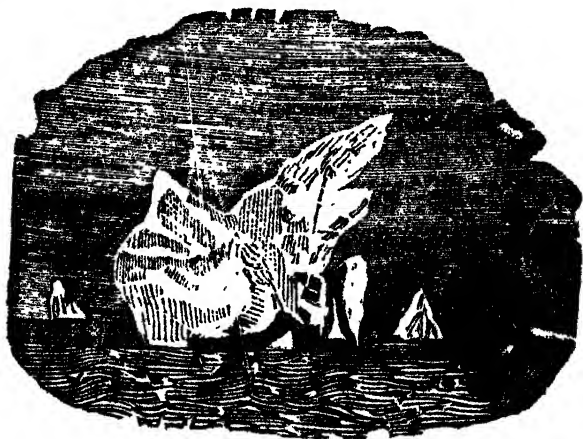
পষ্টই প্রতীয়মান হইতেছে যে উত্তুঙ্গ পর্বতসমূহ কালক্রমে অল্পে অল্পে ক্ষয়িত ও নিম্ন হইয়া আসিতেছে। কি কারণে এইরূপ ব্যাপার সংঘটিত হইতেছে তাহার নির্ণয় করিতে হইলে জল ও বাষ্পারিকান্ন এই উভয় পদার্থকেই উক্ত নিয়ত ক্ষয়ের প্রকৃত কারণ বলিয়া বোধ হয়। বাষ্পারিকান্ন নানা প্রকারে জলের সহিত মিশ্রিত হয়। বাষ্পারিকান্নমিশ্রিত জলের অসাধারণ ক্ষমতা এই যে উহার সহিত সংস্পর্শে অতি কঠিন প্রস্তরাদিও ক্ষয়িত হইতে থাকে। পর্বতাদির উপর বৃষ্টির জল পতিত হইলে বাষ্পারিকান্নের গুণে প্রস্তরসমূহের বন্ধন শিথিল হইয়া উহার মধ্যে অসংখ্য রন্ধ্র উৎপন্ন হইতে থাকে। ঐ সকল রন্ধ্রের ভিতর দিয়া প্রস্তরাদির অভ্যন্তরে অনবরত জল প্রবেশপূর্বক উহাদের অভ্যন্তরভাগকেও শিথিলবন্ধন করিয়া ফেলে। আবার জলের একটি বিশেষ গুণ এই যে শৈত্যসংযোগে জমিয়া বরফ হইবার সময় উহার আয়তনবৃদ্ধি হয়। একটি জলপূর্ণ বোতল বরফের মধ্যে কিয়ৎক্ষণ রাখিয়া দিলে উহার অন্তর্গত জল জমিয়া বরফ হইয়া যায় এবং উহার পূর্বাপেক্ষা আয়তনবৃদ্ধি হওয়াতে বোতলটি ফাটিয়া যায়। ইংলণ্ড প্রভৃতি দেশে শীতকালে অবিকল এই কারণে মধ্যে মধ্যে জলের পাইপ ফাটিয়া যায়।

পর্বতাদি উন্নতস্থানের প্রস্তরসমূহের উপর বৃষ্টির জল পতিত হইলে উল্লিখিত কারণে ঐ জল প্রস্তরাদির অভ্যন্তরে প্রবিষ্ট হয়, এবং অভ্যন্তরভাগকেও ক্ষয়িত করিতে থাকে। পরে শীতের প্রাচুর্য্য হইলে ঐ অভ্যন্তরস্থ জল জমিয়া বরফ হইতে থাকে এবং উহাদের আয়তনবৃদ্ধি হয় বলিয়া উহার শক্তিবশতঃ প্রস্তর ফাটিয়া যায়। বহুদিন ধরিয়া এইরূপ প্রক্রিয়া হইলে অবশেষে বৃহৎ বৃহৎ প্রস্তরখণ্ড বিগ্নিষ্ট হইয়া প্রবলবেগে নিম্নে পতিত হয়,

এবং নদী বা বরফের স্রোতে আরও ক্ষয়িত হইয়া অবশেষে কঁকর বা বালুকার আকারে পরিণত হইয়া নদীর বেগে নিম্নভূমি হইয়া সাগরপর্য্যন্ত উপনীত হইয়া থাকে। এই প্রকার জলদ্বারা প্রকাণ্ড পর্বতের ও ক্ষয়সাধন হয়। কিন্তু পর্বতের উপরিভাগে জল জমিয়া আরও নানাপ্রকারে উহার ক্ষয়সাধন করিয়া থাকে। শীতের প্রাচুর্য্যাবে তাপাংশ ৩২ ডিগ্রী হইলেই জল জমিয়া বরফ হইয়া যায়। ইউরোপের উত্তরাংশে শীতকালে নদী হ্রদ প্রভৃতি সমুদ্রের উপরিভাগের কিয়দংশ জল জমিয়া বরফ হইয়া যায়। উত্তরমহাসাগর ও তৎসন্নিহিত দেশস্ত পর্বতাদির বরফস্তূপ গ্রীষ্মকালে তত্রত্য সাগরের উপর ভাসিতে থাকে। কিন্তু যে সকল দেশে অপেক্ষাকৃত অল্প শীত তথায়ও মধ্যে মধ্যে নদী হ্রদ প্রভৃতি জমিয়া যায়। কথিত আছে ১৮১৪ খৃষ্টাব্দে টেম্‌স নদীর অধিকাংশ জমিয়া গিয়াছিল। এই প্রকারে নদী প্রভৃতি জমিয়া যাইলে অনায়াসেই উহার উপর দিয়া যাতায়াত করা যায়।

পর্বতাদি অত্যুচ্চ স্থানের যে সকল অংশ চিরহিমালী-রেখার নিম্নে অবস্থিত, তথায় জল বা উর্দ্ধে উড্ডীয়মান জলীয় বাষ্প জমিয়া বরফ হইলে গ্রীষ্মকালে সূর্য্যের প্রথরকিরণে গলিয়া যায় এবং প্রবলবেগে নিম্নে পতিত হইয়া নদ্যাতির কলেবরবৃদ্ধি করে। কিন্তু সে সকল স্থান চিরহিমালী-রেখার উর্দ্ধে অবস্থিত তথায় গ্রীষ্মকালেও সমুদ্র বরফ নিঃশেষরূপে গলিয়া যায় না। কিয়দংশ গলিয়া যায় বটে, কিন্তু অতিনিম্নত নূতন নূতন বরফ সংঘটিত হয় বলিয়া তথায় বরফরাশি জমিয়া স্তূপাকার হইতে থাকে এবং কখন কখন বায়ুর বেগে ইতস্ততঃ সঞ্চালিত হইয়া তত্রত্য ভূমিকে আচ্ছাদন করে। এই সকল চিরস্থায়ী বরফ-রাশিকে হিমক্ষেত্র কহে।

যদি এই সকল বরফরাশির হ্রাস হইবার কোন প্রকার উপায় না থাকিত, তাহা হইলে সমুদয় আকাশ বরফে আচ্ছন্ন হইয়া গেলিত । কিন্তু কার্য্যতঃ তাহা হয় না । উহাদের কিয়দংশ গলিয়া যায়, ও কিয়দংশ সূর্য্যের উত্তাপে বাষ্পীভূত হইয়া আকাশে



উপস্থিত হইতে থাকে, এবং পুনর্বার ঘনীভূত হইয়া পতিত হয় । কিন্তু আরও দুই প্রকারে ইহাদের বিনক্ষণ হ্রাস হইয়া থাকে । প্রথমতঃ যে সকল হিমক্ষেত্র ঋজুভাবে উন্নত ভূমির উপর সংঘটিত, তথায় মধ্যে মধ্যে উহাদের অঙ্গ হইতে অতি বৃহৎ স্তূপ বিস্ফিষ্ট হইয়া বেগে নিম্নে পতিত হয় : পতিত হইবার সময় উহাদের সহিত ক্ষুদ্র ও বৃহৎ প্রস্তরখণ্ডসমূহও পতিত হইয়া থাকে । এই সকল প্রকাণ্ড বরফস্তূপ পতিত হইবার সময় বজ্রাঘাতের ম্যায় ভয়ানক শব্দ হইয়া থাকে, এবং বৃক্ষাদি ভগ্ন হইয়া চূর্ণীভূত হয় । পতিত হইবার পর উহাদের গলিয়া যাইবার পক্ষে কিছুমাত্র বাধা থাকে না । কারণ উহারা চিরহিমালয়ের ন্যায় নিম্নে নামিয়া পড়েন এবং গলিয়া বহুদূর পর্য্যন্ত গমন করিয়া থাকে ।

দ্বিতীয়তঃ। খনীভূত তুষারসমূহ উপযুগ্মপরি পতিত
ক্রমশঃ অত্যন্ত পুরু হওয়াতে উহাদের ভারবৃদ্ধি হইতে
এবং অবশেষে মাধ্যাকর্ষণশক্তির প্রভাববশতঃ উহারা নিম্ন
বাহিবীর জন্য অল্পে অল্পে অগ্রসর হইতে আরম্ভ হয়। যে
অধিক বরফ একত্র হইয়া অগ্রসর হইতে থাকে, পর্বতের
স্থান হইতে বরফরাশি অগ্রসর হইয়া উহার সহিত একীভূত
এই বরফস্তূপ পর্বতের উপত্যকার উপর উপস্থিত হইলে
কল নদীর আকার ধারণ করে। বহুসংখ্যক উপনদী আ
শ্রয়ন নদীর পুষ্টিসাধন করে, সেইরূপ বহুসংখ্যক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র
স্রোত ক্ষানিমা এই প্রকাণ্ড নদীর ও কলেবরবৃদ্ধি করিয়া থাকে
এই তুষারনদীর গতি অবশ্যই অল্পবেগে হইয়া থাকে। কল
উহা উপরিস্থ প্রস্তারাদির গতি দৃষ্টেই উহাদের গতির অনুকরণ
করিয়া লইতে হয়। আজ পর্বতের সর্বপ্রধান তুষার নদীর গতি
২৪ ঘণ্টার মধ্যে ২০ ইঞ্চি হইতে ১০ ইঞ্চি পর্যন্ত হইয়া থাকে
আজ ও হিমালয় পর্বতে বহুসংখ্যক এইরূপ বরফস্রোত দৃষ্ট হয়
এই বরফনদীর প্রকৃতনদীর সহিত অনেক বিষয়ে সোসাদৃশ্য
দৃষ্ট হইয়া থাকে। প্রথমতঃ উহাদের মধ্যস্থলের বেরূপ বেগ
পার্শ্ববর্তী ভূভাগের ঘর্ষণবশতঃ পার্শ্বের বেগ তদপেক্ষা অল্প হইয়া
থাকে। উল্লিখিত নদীটির পার্শ্বের বেগ ২৪ ঘণ্টায় ১০ ইঞ্চিতে ১
ইঞ্চিমান। নদীসকল ঋতুভেদে উন্নত স্থান হইতে নিম্নে পতিত
হইলে জলপ্রপাতের উৎপত্তি হয়। কিন্তু বরফনদী যখন এইরূপে
পতিত হয়, বরফ কঠিন বলিয়া নদীর জলপ্রপাতের ন্যায় ব্যাপার
ঘটেনা, তবে মাধ্যাকর্ষণবশতঃ বরফরাশি পড়িবার সময় ভাঙ্গিয়া
টুক টুক নীচ হয়, এবং আবার নীচে আসিবার পর জমিয়া একীভূত
হইয়া থাকে। সমুদ্র তলিহু হিমসংঘাত এইরূপে গড়াইতে গড়া

ইতে অবশেষে চিরহিমালীরেখার নিম্নে পতিত হইলেই গলিতে আরম্ভ করে এবং উহাদের জলস্রোতে নদী উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

প্রকাণ্ড বরফস্তূপ গড়িয়া যাইবার সময় তাহাদের সহিত পর্বতের ভগ্ন অংশ সকল গড়াইতে গড়াইতে চূর্ণীকৃত করিয়া বালুকা বা কঙ্কমরূপে পরিণত হইয়া নিম্নস্থ নদীর জলে পতিত হয় এবং জাসিয়া দেশবিদেশে উপনীত হইয়া থাকে । এতদ্ভিন্ন উহাদের ঘর্ষণে পর্বতের পার্শ্ব ও নিম্নভাগ অবিকৃত কর পাইয়া মল্লগিত হইতে থাকে । এই প্রকারে বরফের দ্বারা পর্বতসমূহের ক্ষয়-সাধন হইয়া থাকে ।



পঞ্চম অধ্যায় ।

আবহাওয়া, উদ্ভিদ ও প্রাণী ।

কলিকাতার অধিবাসীরা পীড়াগ্রস্ত হইলে বায়ুপরিবর্তের জন্য উত্তরপশ্চিম প্রদেশ প্রভৃতি স্বাস্থ্যকর স্থানে গিয়া থাকেন সাহেবেরা বায়ুপরিবর্তের জন্য জাহাজে করিয়া সমুদ্রযাত্রা করেন এবং কখনকেই পুনর্ব্বার সুস্থ ও সবলশরীর হইয়া প্রত্যাবৃত্ত হইয়েন । এরূপ হইবার কারণ কি ? পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন অংশে অবস্থা কি কারণে ভিন্ন ভিন্ন হয় ? এই প্রশ্নের উত্তর প্রদান করা নিতান্ত সহজ নহে । নানা কারণে পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন অংশের অবস্থা ভিন্ন ভিন্ন প্রকারের হইয়া থাকে । যে কারণে পৃথিবীর এক স্থান স্থানান্তর অপেক্ষা অধিক স্বাস্থ্যপ্রদ অথবা পীড়জনক হয়, তাহাকে তত্তদদেশের প্রাকৃত স্বর্ন কহে । ইংরাজ ভাষায় ইহার নাম ক্লাইমেট । উপযুক্ত শব্দের অভাবে ক্লাইমেট শব্দের পরিবর্তে “আবহাওয়া” এই শব্দটি গ্রহণ করিলাম । নিম্ননির্দিষ্ট কারণসমূহের তারতম্যবশতঃ আবহাওয়ার ইतरবিধে হইয়া থাকে । (১) বিষুবরেখা হইতে দূরত্ব, (২) সমুদ্র হইতে দূরত্ব, [৩] সমুদ্রসমতল হইতে উন্নতি, (৪) প্রবল বায়ুপ্রবাহ (৫) কর্তকগুলি স্থানীয় কারণ, যথা :—মৃত্তিকার অবস্থা, উদ্ভেদের অবস্থা, পর্ব্বত ও হ্রদাদি হইতে নৈকট্যপ্রভৃতি । এই সব কারণের প্রত্যেকটীদ্বারাই স্থানভেদে আবহাওয়ার ভিন্নতা হইয়া থাকে ।

কি জন্য উল্লিখিত কারণগুলিদ্বারা আবহাওয়ার বিভিন্ন হইয়া থাকে, তাহা পূর্বে বর্ণিত হইয়াছে । এক্ষণে আবহাওয়ার ভিন্নতা অনুসারে কি প্রকারে পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন অংশে

ভিন্ন প্রকার উদ্ভিজ্জ ও জীবের খ্যা করা যাই-
তেছে ।

পৃথিবীর সকল অংশেই কোন উদ্ভিজ্জ
দেখিতে পাওয়া যায় । আফ্রিকার মরু
সম্মিহিত প্রদেশ পর্য্যন্ত পৃথিবীর সকল স্থানে
প্রকার উদ্ভিজ্জ বর্তমান আছে । ইউরোপের তুষার-
শৃঙ্গের উপর লোহিত তুষার নামক যে পদার্থ দেখা যায়,
উহা একপ্রকার উদ্ভিজ্জ ভিন্ন আর কিছুই নহে । ফলতঃ আলোক
উত্তাপ ও জল এই তিনটী পদার্থই উদ্ভিজ্জজীবনের পক্ষে অত্যা-
বশ্যক । ইহাদের মধ্যে আবার জলই সর্বপ্রধান । আলোক ও
উত্তাপের অভাবেও কোন কোন প্রকার উদ্ভিজ্জ বাঁচিয়া থাকিতে
পারে, কিন্তু জলের অত্যন্তাভাব হইলে কোন প্রকার উদ্ভিজ্জই
বাচে না । এই গুলি উদ্ভিজ্জজীবনের পক্ষে অত্যাবশ্যক বটে,
কিন্তু ভূপৃষ্ঠে আবহাওয়া ও অন্যান্য কারণের ভেদে ভিন্ন ভিন্ন
স্থানে ভিন্ন ভিন্ন প্রকার উদ্ভিজ্জ জন্মিয়া থাকে । আজ পর্য্যন্ত প্রায়
১২০,০০০ প্রকার উদ্ভিজ্জ আবিষ্কৃত হইয়াছে । উদ্ভিজ্জসমূহ
প্রধানতঃ দুই প্রকার । পুষ্পহীন ও সপুষ্প । শৈবাল প্রভৃতি
পুষ্পহীন । সপুষ্প উদ্ভিজ্জ আবার দুই প্রকার, (১) যাহাদের
গুঁড়ি ভিতর হইতে উপচিত হয়, যথা বাঁশ, পদ্ম, তাল প্রভৃতি ।
(২) যাহাদের গুঁড়ি উপরদিকে বাড়ে, যথা, বৃহৎ বৃহৎ বৃক্ষ
প্রভৃতি ।

উদ্ভিজ্জের বিভাগ । গ্রীষ্মমণ্ডলে উদ্ভিজ্জজীবন পৃথিবীর
অন্যান্য স্থান অপেক্ষা অধিক ও তথায় উদ্ভিজ্জের তেজও অধিক
হইয়া থাকে । যে স্থান বিষুববৃত্তের যত নিকটবর্তী তথায় অন্যান্য
স্থান অপেক্ষা উদ্ভিজ্জসমূহের কলপুষ্পাদি অগ্রে হইয়া থাকে ।

আর অপেক্ষাকৃত দূরবর্তী স্থানে উহার নাবী হয়। এই কার্য মাদ্রাজ বোম্বাই প্রভৃতি স্থানে আশ্রয় চৈত্রমাসেই পাকিয়া উঠে কিন্তু আমাদের দেশে জ্যৈষ্ঠ আষাঢ় মাসে আশ্রয় পাকিয়া থাকে আবার আরও উত্তরে যাইলে আশ্রয় আরও নাবী হয়। গ্রীষ্মমণ্ডলে তাল ধর্জুরাদি জন্মিয়া থাকে।

সমমণ্ডলের উদ্ভিজ্জসমূহ গ্রীষ্মমণ্ডল অপেক্ষা ভিন্নপ্রকার এবং একজাতীয় উদ্ভিজ্জসমূহের মধ্যে বেগুলি সমমণ্ডলে অস্থিত ভাহাদের তাদৃশ বৃদ্ধি হয় না। এই মণ্ডলে ওক ও ওলি প্রভৃতি জন্মিয়া থাকে। হিমমণ্ডলে এক প্রকার ক্ষুদ্রাবয়ব উদ্ভিজ্জ মাত্র জন্মিয়া থাকে।

কিন্তু আবহাওয়ার বৈলক্ষণ্য না থাকিলেও স্থানভেদে অনেকপ্রকার উদ্ভিজ্জের প্রভেদ দেখা যায়। এই জন্য উদ্ভিজ্জ বিংশ পণ্ডিতেরা ভিন্ন ভিন্ন উদ্ভিজ্জের অবস্থিতি অনুসারে পূর্বা বীকে কয়েকটা ভাগে বিভক্ত করিয়াছেন। এই সকল ভাগে বি ভিন্ন প্রকার উদ্ভিজ্জ জন্মিয়া থাকে। কিন্তু এক দেশের উদ্ভিজ্জ অন্য দেশেও জন্মিয়া থাকে। আমাদের দেশে যে উদ্ভিজ্জ জন্ম করিলে উহা ইংলণ্ড প্রভৃতি শীতল দেশেও জন্মিতে পারে বলতঃ উদ্ভিজ্জসকল এই প্রকারে দেশ বিদেশে বিকীর্ণ হয়।

জীব। উদ্ভিজ্জের ন্যায় আবহাওয়ায় ভিন্নতা অনুসারে জীবেরও ভিন্নতা দেখিতে পাওয়া যায়। গ্রীষ্মপ্রধান দেশে সিংহ ব্যাঘ্র প্রভৃতি মাংসাদী জীবের বাস, কিন্তু শীতপ্রধান দেশে ইহার জীবন ধারণ করিতে পারে না। তথায় উহাদের পরিবার অন্যান্য প্রকার জীব বাস করিয়া থাকে। উত্তর মেরুর সম্মুখে প্রদেশে ভল্লুক হোয়েল প্রভৃতির বাস দেখিতে পাওয়া যায়।

সমশীতোষ্ণমণ্ডলে ছাগ, হরিণ, উষ্ট্র, শূকর নেকড়ে ব

প্রভৃতি বাস করিয়া থাকে। আবার গ্রীষ্মপ্রধানদেশে যে সকল প্রকার মৎস্য, শস্য, শস্যকাদি লুপ্ত হয়, শীতপ্রধান দেশে তৎসমুদয় দেখিতে পাওয়া যায় না।

কিন্তু কোন কোন দেশে বিশেষ বিশেষ প্রকার জীবের বসতি দেখা যায়। ইউরোপ ও আসিয়াতে রোম্বুজারী জীব প্রধান, আফ্রিকায় কচ্ছপের জাতি অধিক। দক্ষিণ আমেরিকায় অদন্ত জন্তু বিস্তর ও অষ্ট্রেলিয়ার কঙ্কার প্রভৃতি দ্বিগর্ভ জন্তু দেখিতে পাওয়া যায়। উদ্ভিজ্জের ন্যায় অনেক জাতীয় জীব এক দেশ হইতে দেশান্তরে নীত হইলেও বাঁচিয়া থাকে। ইন্দুর প্রভৃতি সমগ্র ওলের জন্তু পৃথিবীর সর্বত্রই বিস্তৃত হইয়াছে। এতদ্বিন্ন গো, নহিষ প্রভৃতি গৃহপালিত জীবও মনুষ্যের সহিত দেশ বিদেশে বিস্তৃত হইয়াছে দেখা যায়।

মনুষ্য।

ভূগর্ভস্থ নানাবিধ কঙ্কাল পৰীক্ষা করিয়া ভূতত্ত্ববিৎ পণ্ডিতেরা নির্ণয় করিয়াছেন যে অধুনা ভূপৃষ্ঠে যে সকল প্রকার জীব ও উদ্ভিজ্জ দেখিতে পাওয়া যায়, অতি প্রাচীনকালে উহাদের চিহ্নমাত্র ছিল না। এক প্রকার জীব হইতে জীবান্তর, আবার তাহা হইতে অপর প্রকার জীব, এই প্রকারে যুগে যুগে পরিবর্তন সংঘটিত হইয়া অবশেষে মনুষ্যের সৃষ্টি হইয়াছে। সুপ্রসিদ্ধ ডার্কউইন সাহেবের মতে বানর জাতি হইতে ক্রমশঃ পরিবর্তিত হইয়া অবশেষে মনুষ্যের সৃষ্টি হইয়াছে। এই প্রকার পরিবর্তন হইতে যে কতকাল অতিবাহিত হইয়াছে তাহার কিছুমাত্র নিশ্চয় নাই। ফলতঃ উদ্ভিজ্জ ও জীবের ক্রমিক পরিবর্তন ও মূল্য অবয়ব গ্রহণ প্রভৃতির বিষয়ে মনোনিবেশ করিলে পৃথিবী যে অতিশয় প্রাচীন পদার্থ তদ্বিষয়ে আর কিছুমাত্র সংশয় থাকে না।

প্রাকৃতিক উৎপত্তি ।

মহাভূত বাবলীর জীবের সর্বপ্রধান। বুদ্ধিরতি থাকতে
মহাভূত পৃথিবীর উপর রাজত্ব করিতেছে এবং সমুদয় ইতর জন্তাই মনুষ্য
বংশজাত হইরাছে। মনুষ্য সকল দেশে সকল প্রকার আবহাওয়াতে
প্রকার ভেদে বাস করিতে সমর্থ। বুদ্ধিপ্রভাবে মনুষ্য যে সকল উপবন
সাহায্যে যে দেশে বাস করিয়া যায় তৎসমুদয় প্রভুত করিয়া লয়। এই
আধিকার অধিবাসীরা উত্তরমেরুব চিবনীহাবারও প্রদেশেও মনুষ্য
বসতি দেখিতে পাওয়া যায়। বলতঃ পৃথিবীর প্রায় সকল অংশ
মনুষ্যের বসতি হইরাছে। প্রাচীন ইতিহাসেস্তা বা অনুমান করিয়া থা
যে মধ্য আসিয়ার অন্তর্গত ককেশাস পর্বতেও সারিধো সর্বপ্রথম মনুষ্যজা
উদ্ভব হয়। পবে কালক্রমে উহারা পৃথিবীর সর্বত্রই উপনিবেশ লক্ষ্য
পূর্বক কানাবিধ প্রাকৃতিক কারণেব প্রভাববশতঃ নানা আকার ও জাতি
অধিবাস হইরাছে। উত্তাপেব আধিক্যবশতঃ মনুষ্য কৃষ্ণবর্ণ হইয়া থাকে
এইজন্য গ্রীষ্মমণ্ডলের অধিবাসীরা সূর্য্যাপেক্ষা কৃষ্ণবর্ণ। এতদ্বিষয় অন্য
প্রাকৃতিক কারণেব প্রভাবে মনুষ্যেব অবয়ব বৃদ্ধিবি প্রভৃতি বিষয়েও না
প্রকার প্রভেদ সংঘটিত হইরাছে। গ্রীষ্মপ্রধান দেশেব অধিবাসীরা প্র
উত্তীর্ণ আহার পূর্বক জীবিকানির্ভাহ করে, সমমণ্ডলেব অধিবাসীরা মা
ও উত্তীর্ণ উভয় প্রকার জব্যই আহার করে, আর মাৎসই হিমমণ্ডলে
লোকদিগের প্রধান খাদ্য।



